



UNIVERSITAS MULAWARMAN

ORASI ILMIAH GURU BESAR  
UNIVERSITAS MULAWARMAN

**Prof. Dr. Harlinda Kuspradini, S.Hut., MP**

PERAN KEHUTANAN DALAM MEWUJUDKAN SDGs  
MELALUI BIOPROSPEKSI DAN HILIRISASI PRODUK  
INOVASI HASIL HUTAN BUKAN KAYU

21 September 2023  
GOR 27 September, Universitas Mulawarman

Hak cipta ada pada penulis

## **FOTO ORATOR**



**Prof. Dr. Harlinda Kuspradini, S.Hut., MP**

## DAFTAR ISI

FOTO ORATOR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
SINOPSIS.....	1
A. Pendahuluan.....	4
B. Teori Kutukan dan Inovasi.....	5
C. Bioprospeksi: Menyingkap Kekayaan Flora Hutan6	
D. Penelitian Hasil Hutan Bukan Kayu .....	8
E. Hilirisasi Produk Hasil Hutan Bukan Kayu.....	13
F. <i>Bio-based Circular Economy</i> .....	15
G. Kesimpulan.....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	19
UCAPAN TERIMA KASIH.....	23
CURRICULUM VITAE .....	29

## **SINOPSIS**

Pada kesempatan yang mulia ini, akan disampaikan perjalanan intelektual, di mana kita akan menjelajahi peran krusial kehutanan dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya eksplorasi potensi hasil hutan bukan kayu sebagai sumber daya berharga yang dapat membentuk masa depan berkelanjutan.

Ibu / Bapak sekalian, dalam penyampaian orasi ini terkandung kata kunci : SDGs, Peranan Hutan, HHBK, Bioprospeksi, Biodiversitas, Biobased circular, Kontribusi Riset, Hilirisasi, dan Usaha Rintisan

Dalam dunia yang semakin kompleks dan terkoneksi ini, kehutanan memegang peranan yang tak tergantikan dalam menjaga keseimbangan alam dan menyokong kehidupan manusia. Kehutanan memiliki peran penting dalam mencapai SDGs yang merangkum berbagai aspek pembangunan berkelanjutan.

Tidak hanya itu, kami juga akan membuka mata kita terhadap potensi yang belum sepenuhnya kita gali dari hasil hutan bukan kayu. Produk-produk ini, sering kali terabaikan, padahal memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang sangat luar biasa. Oleh karena itu, kami akan mengeksplorasi potensi yang dapat diperoleh dari penggunaan herbal, tumbuhan obat dan aromatik, serta minyak atsiri yang berasal dari hutan Kalimantan Timur.

Bioprospeksi juga akan menjadi sorotan, mengingat keberlanjutan sumber daya alam yang semakin mendesak. Kami akan mengungkap bagaimana penelitian dan pengembangan dalam bidang ini dapat membawa manfaat tak hanya dalam hal ekonomi, menjaga masyarakat sekitar hutan dari tekanan dinamika hutan tetapi juga dalam upaya menjaga keanekaragaman hayati dan memahami rahasia alam yang belum terkuak.

Penelitian tentang flora hutan untuk bioprospeksi memberikan harapan dalam menemukan

solusi inovatif untuk tantangan global dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Penggabungan pengetahuan tradisional dan ilmiah dalam proses bioprospeksi memungkinkan kita untuk memanfaatkan potensi alam secara berkelanjutan dan menjaga keanekaragaman hayati bagi kesejahteraan manusia dan planet kita.

Hal ini memerlukan perubahan dalam cara kita memandang nantinya bagaimana memanfaatkan sumber daya alam, memproduksi barang, dan mengelola limbah. Selain manfaat jangka panjang dalam pengurangan dampak lingkungan, hal ini juga memberikan peluang untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. Secara keseluruhan, transisi menuju ekonomi *bio-based circular* merupakan langkah yang penting dalam menjawab tantangan keberlanjutan.

Sebagai kontribusi di dalam memajukan pengembangan ilmu pengetahuan dan dunia riset dan kolaborasi dibidang Kehutanan Hasil Hutan Bukan Kayu serta Tridarma perguruan tinggi, kami telah menghasilkan 142 publikasi di jurnal nasional dan internasional, 10 penelitian pendanaan luar negeri, 25 penelitian pendanaan dalam negeri, 45 kegiatan pengabdian masyarakat baik di desa-desa provinsi KalTim-Tara dan sebagai mitra strategis Kementerian, Lembaga pemerintah daerah, nasional maupun internasional, yang kesemuanya terkait tentang explorasi bioaktivitas HHBK di Kalimantan dibidang kepakaran kami.

Ibu/Bapak sekalian, sebagai jawaban hilirisasi atas himbauan Presiden RI Bapak Ir. Joko Widodo, kami juga telah merealisasikan produk-produk bernilai tambah *essential oil* atau minyak atsiri dengan label komersial "A-TREO". Ini juga menjawab keprihatinan kami atas *raw material essential oil* yang dikirimkan keluar negeri, ketika kembali ke Indonesia mendapatkan *price tag* hingga beberapa kali lipat. *Startup* yang kami dirikan untuk mempromosikan

potensi dari “*A Tropical Rainforest Essential Oil*” yang dapat disingkat “A-TREO”, sudah berumur tiga tahun berjalan. Tidak lupa kami juga telah dan sedang mendorong lembaga usaha skala desa untuk memulai kegiatan ekonomi untuk industri essential oil melalui pelatihan *hard skill* dan *softskill*.

Akhirnya tujuan dari orasi ilmiah ini adalah kembali untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pentingnya bidang kehutanan dan bagaimana potensi hasil hutan bukan kayu, khususnya tumbuhan obat dan aromatik dapat menjadi pilar utama dalam pembangunan berkelanjutan.

Dengan pengetahuan yang lebih dalam, kita akan lebih siap untuk menghadapi tantangan masa depan dan menjadikan hutan sebagai mitra dalam upaya menuju dunia yang lebih berkelanjutan.

## **A. Pendahuluan**

Bidang kehutanan, bioprospeksi, dan *Sustainable Development Goals* (SDGs) memiliki keterkaitan yang penting dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan, ekonomi, dan sosial.

Hutan adalah tempat hidup bagi banyak spesies flora dan fauna, termasuk yang belum teridentifikasi. Konservasi hutan mendukung upaya untuk melindungi keanekaragaman hayati (biodiversitas) yang merupakan tujuan utama SDG 15 (Hidup di Darat). SDG 15 menekankan pentingnya melindungi, mengembalikan, dan memelihara ekosistem darat untuk menjaga keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem

Bioprospeksi adalah kegiatan mencari dan mengidentifikasi sumber daya hayati baru dari alam, seperti tumbuhan, mikroorganisme, dan spesies lainnya. Hal ini dapat mendukung inovasi dalam berbagai sektor, termasuk agribisnis, farmasi, dan teknologi (SDG 9 : Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) Bioprospeksi dapat memberikan inspirasi untuk pengembangan produk dan teknologi baru yang ramah lingkungan.

Kehutanan juga berperan dalam memasok kayu, produk non-kayu, dan bahan baku lainnya yang dapat digunakan dalam produksi dan konsumsi. Pengelolaan hutan yang berkelanjutan mendukung SDG 12 (Produksi dan Konsumsi yang Bertanggung Jawab) dengan memastikan produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab. Bioprospeksi dapat memberikan alternatif untuk produk-produk berbasis sumber daya hayati yang dapat mengurangi tekanan pada sumber daya alam yang terbatas.

Kehutanan dan bioprospeksi dapat menciptakan lapangan kerja dan peluang ekonomi di komunitas lokal, yang mendukung pengentasan kemiskinan (SDG 1) dan penciptaan pekerjaan yang layak (SDG 8). Keterlibatan komunitas lokal dalam

pengelolaan hutan dan bioprospeksi juga dapat mengurangi ketidaksetaraan (SDG 10) dengan meningkatkan akses mereka ke manfaat ekonomi dan sumber daya alam.

Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan dari SDGs ke dalam kebijakan dan praktik di bidang kehutanan dan bioprospeksi, kita dapat membantu menjaga lingkungan, mendorong inovasi, mempromosikan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, dan meminimalkan dampak negatif terhadap masyarakat.

## **B. Teori Kutukan dan Inovasi**

Saat ini kita perlu berhati-hati karena perkembangan ekonomi Indonesia saat ini masih sangat tergantung pada kekayaan alam. Kemajuan ekonomi kita masih bergantung pada ekspor bahan mentah yang memiliki sedikit nilai tambah. Meskipun ekonomi Indonesia mengalami pertumbuhan pesat, namun kemampuan daya saing ekonomi kita masih terbatas karena kurangnya inovasi. Bahkan, jika sumber daya alam ini terus dieksploitasi tanpa ada inovasi yang berfokus pada potensi sumber daya manusia, maka bisa menjadi sebuah 'kutukan.'

Konsep "kutukan sumber daya alam" atau "*paradox of plenty*" menggambarkan situasi di mana negara-negara yang memiliki sumber daya alam melimpah, seperti hutan yang kaya, seringkali tidak mencapai kemajuan ekonomi yang diharapkan atau malah mengalami konflik internal.

Namun kutukan sumber daya alam bukanlah nasib yang tak terhindarkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari teori kutukan adalah Bioprospeksi. Bioprospeksi dapat berperan sebagai alat penting dalam upaya mematahkan teori kutukan melalui eksplorasi keanekaragaman hayati alam. Dengan mencari sumber daya alam yang berpotensi dalam berbagai aplikasi, seperti produk

bioteknologi dan obat-obatan baru, kita tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman kita tentang keanekaragaman ekosistem, tetapi juga menggali nilai ekonomi yang dapat membantu melindungi habitat alam dan mendorong pelestarian.

Ketika bioprospeksi dilakukan dengan berkelanjutan dan memperhatikan hak-hak masyarakat lokal serta keberlanjutan lingkungan, itu dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengakhiri kutukan yang sering kali terjadi akibat eksploitasi berlebihan sumber daya alam tanpa pertimbangan.

### **C. Bioprospeksi: Menyingkap Kekayaan Flora Hutan**

Bioprospeksi atau prospek keanekaragaman hayati adalah eksplorasi keanekaragaman hayati untuk sumber daya genetik dan biokimia yang bernilai komersial (*Convention Biological Diversity*).

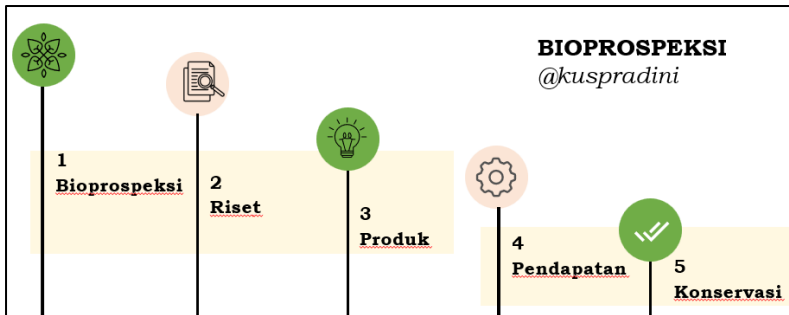
Dalam konteks hutan, bioprospeksi menjadi sangat relevan karena hutan adalah tempat yang kaya akan keanekaragaman hayati dan flora yang berlimpah. Tumbuhan di hutan telah digunakan oleh masyarakat sejak zaman dulu sebagai sumber bahan baku dalam kehidupan sehari-hari. Dengan penelitian bioprospeksi, senyawa-senyawa unik dari tanaman di hutan dapat diidentifikasi dan diisolasi untuk diuji dalam berbagai aplikasi.

Selain itu dengan mengidentifikasi nilai ekonomi dari flora hutan, masyarakat dan pemerintah akan lebih peduli dalam menjaga kelestarian hutan sebagai sumber potensial senyawa-senyawa berharga. Senyawa-senyawa unik dari flora hutan juga memiliki potensi dalam industri. Misalnya, minyak atsiri dari tumbuhan aromatik dapat digunakan sebagai bahan baku *personal care* ataupun *health care*. Selain itu, senyawa-senyawa alami dari hutan dapat digunakan dalam industri makanan, minuman, dan kimia,

mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang berdampak negatif pada lingkungan.

Prinsip dasar dari *bioprospecting* bukanlah sesuatu yang asing dan baru – konsep ini diusung berdasarkan kenyataan bahwa keanekaragaman hayati memiliki nilai tersembunyi yang melalui upaya penelusuran sistematis, penelitian mendalam, dan teknologi yang mutakhir, dapat diangkat untuk kemaslahatan masyarakat dalam kaitannya dengan obat-obatan, sumber pangan, kosmetik dan material baru yang dapat memecahkan berbagai masalah di masyarakat. (Policy Brief: Arah Pengembangan Bioprospecting di Indonesia). Disebutkan bahwa tercatat potensi nilai farmakokimia dari tumbuhan obat yang ada di Indonesia mencapai hingga 14,6 milyar USD, atau lebih dari 150 trilyun rupiah (Gunawan dan Mukhlisi, 2014).

Aktivitas *bioprospecting* merujuk pada kelompok kecil kegiatan penelusuran manfaat keanekaragaman hayati yang dilakukan secara sistematis. Hal ini meliputi riset lapangan untuk mengumpulkan sampel keanekaragaman hayati atau informasi tentang nilai manfaat keanekaragaman hayati (seperti melalui studi etnobotani), koleksi spesimen keanekaragaman hayati dengan potensi penelusuran materi genetik dan senyawa biokimia aktif, pengujian senyawa aktif tersebut pada hewan dan/atau manusia (bioassay), hingga upaya perbanyakkan senyawa aktif tersebut untuk tujuan komersialisasi.



Gambar 1. Tahapan bioprospeksi berkelanjutan

Bioprospecting dapat dilihat sebagai salah satu di antara berbagai bentuk bisnis keanekaragaman hayati, yaitu sebuah perspektif bisnis baru yang mengandalkan pada pemahaman mendalam tentang karakteristik dan nilai potensial dari keanekaragaman hayati.

#### **D. Penelitian Hasil Hutan Bukan Kayu**

Dalam upaya pencarian jenis tumbuhan lokal yang memiliki keunggulan ekologi, ekonomi, dan sosial, pendekatan bioprospeksi dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini sejalan dengan Prioritas Riset Nasional (PRN) 2020-2024 yang merupakan implementasi RIN 2017-2045, dengan memasukan bioprospecting di bidang penelitian biodiversitas (dari 9 bidang).

Aktivitas *bioprospecting* yang dilakukan dalam penelitian penulis ini melalui beberapa tahap kegiatan penelusuran manfaat keanekaragaman hayati yang dilakukan secara sistematis. Hal ini meliputi riset lapangan untuk mengumpulkan sampel keanekaragaman hayati atau informasi tentang nilai manfaat tumbuhan, koleksi spesimen dengan potensi penelusuran senyawa biokimia aktif, pengujian senyawa aktif (bioassay).

Merujuk pada kelompok HHBK sesuai dengan Permenhut 3/2007, terdapat 9 kelompok tumbuhan

penghasil komoditas yaitu : Resin; Minyak atsiri; Minyak lemak; Pati & Buah-buahan; Tanin, Pewarna & Getah; Tumbuhan obat; Tanaman hias ; Palma dan bambu; Alkaloid; dan Kelompok lainnya.

### **Tumbuhan Aromatik Penghasil Minyak Atsiri**

Tumbuhan aromatik telah diidentifikasi sejak zaman dulu dan telah digunakan untuk kepentingan manusia. Penyebutan Tumbuhan Aromatik sering digabungkan dengan Tumbuhan Obat, dengan nama Tumbuhan Obat dan Aromatik (*Medicinal and Aromatic Plant /MAP*) karena fungsi tumbuhan aromatik juga seringkali memiliki kemampuan untuk mengobati. Banyak tumbuhan aromatik secara eksklusif digunakan juga untuk tujuan pengobatan dalam terapi aroma serta dalam berbagai sistem pengobatan lainnya (Maiti et al., 2007). Namun, tumbuhan aromatik lebih dikenal karena memiliki ciri khas aroma yang biasanya menyenangkan. Selain itu, tumbuhan aromatik merupakan tumbuhan kelas khusus yang utamanya digunakan untuk memanfaatkan aroma dan rasa.

Indonesia memiliki banyak tumbuhan aromatik yang telah menghasilkan banyak minyak atsiri. Berbagai wilayah memiliki keunikan dan keragaman berdasarkan tempat tumbuhnya. Berdasarkan buku "*Indonesian Essential Oil : The Scents of Natural Life*" disebutkan bahwa Pulau Sumatera khususnya daerah Aceh misalnya, telah menghasilkan komoditas unggulan Nilam Aceh. Pulau Jawa merupakan penghasil minyak atsiri yang beragam, selain menghasilkan minyak atsiri nilam, juga terdapat cengkeh, akar wangi, kenanga, sere, dan sereh wangi. Pulau Sulawesi dikenal dengan penghasil rempah seperti cengkeh dan pala. Nusa Tenggara dikenal sebagai asal dari tumbuhan cendana, walaupun penghasil utama tumbuhan cendana saat ini adalah pulau Timor. Pulau Papua menghasilkan tumbuhan aromatik massoi, walaupun kebanyakan pengolahannya masih berada di pulau Jawa. Selain itu

ada minyak atsiri kayu putih dari Pulau Buru (Anonim, 2011). Tumbuhan penghasil Gaharu banyak dikenal berasal dari Pulau Kalimantan, namun unggulan khas produk minyak atsiri masih minim. Saat ini di Kalimantan sudah mulai banyak kegiatan penanaman tumbuhan sudah mulai banyak kegiatan penanaman tumbuhan nilam dan sereh wangi, dan potensi untuk menghasilkan minyak atsiri dari tumbuhan aromatik lainnya juga sangat besar mengingat pulau Kalimantan memiliki banyak biodiversitas tumbuhan endemik aromatik.

Di Kalimantan terdapat tumbuhan endemik dari keluarga Myrtaceae (5 marga dengan 123 jenis), Lauraceae (8 marga dengan 46 jenis), Rutaceae (6 marga dengan 13 jenis) tumbuhan, serta Compositae (1 marga dengan 2 jenis) (Sidiyasa, 2015). Tumbuhan-tumbuhan tersebut memiliki kategori sebagai tumbuhan aromatik karena kekhasan aromanya. Dalam hal ini, Kalimantan memiliki peluang pengembangan dalam pengolahan tumbuhan aromatik baru, mengingat tumbuhan aromatik dari keluarga Lauraceae dan Myrtaceae termasuk keluarga pohon yang memiliki nilai peringkat tinggi yang ditemukan di lokasi Kalimantan Timur (Kuspradini et.al., 2018). Beberapa penelitian terkait dengan potensi minyak atsiri baru yang dapat dihasilkan dari tumbuhan aromatik endemik Kalimantan Timur telah dilakukan di Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman sebagai upaya bioprospeksi.

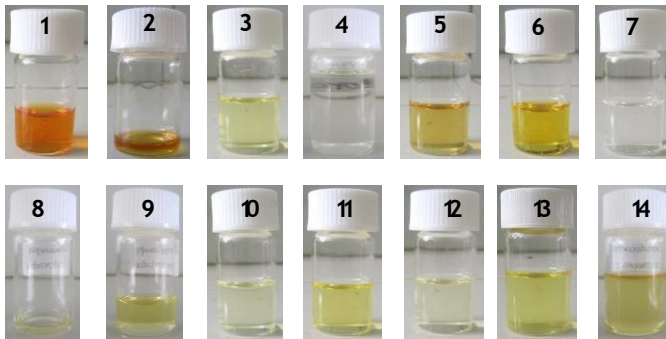
Roadmap penelitian terkait hal tersebut dapat dilihat dalam peta jalan penelitian berikut :

PRN 2020 - 2024			
2005 - 2015	2015 - 2021	2022 - 2024	2025 - 2030
<p><b>Bioprospeksi</b>                      Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK)                      Kalimantan Timur</p> <p>(Mombusho 2005-2009, Hibah KLN 2010 -2014, Hibah KLN 2010 -2014)</p>	<p>Pengolahan produk HHBK : Minyak Atsiri Hutan Tropis</p> <p><i>Start up A-TREO (Prototype product, pre-komersialisasi )</i></p> <p>(Hibah Kompetensi 2016 - 2019, Hibah IsDB 2018-2019, Hibah Mhs Magister 2019, Hibah PTUPT 2017 - 2021)</p>	<p>Bibit unggul lokal tumbuhan aromatik penghasil minyak atsiri <b>(Konservasi)</b></p> <p>Pengembangan produk turunan</p> <p>(Hibah PDUPT 3 tahun, Hibah Mhs Doktor, 2022, Hibah Mhs Magister 2023.)</p>	<p>Perbanyak bibit unggul tumbuhan aromatik lokal <b>(Sustainability)</b></p> <p>Produksi minyak atsiri lokal unggulan dan berkelanjutan</p> <p>Perluasan pasar</p> <p>Kemitraan Bisnis</p>

Gambar 2. Roadmap penelitian tumbuhan obat dan aromatik lokal penghasil minyak atsiri Prof. Dr. Harlinda Kuspradini

Jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh liar dan tersebar secara endemik memberi peluang dan harapan baru bahwa akan ada minyak atsiri yang memiliki kekhasan dan keunikan dari daerah ini, dapat memberikan nilai tambah. Beberapa jenis minyak atsiri Kalimantan Timur yang berasal dari tumbuhan *Litsea* spp, *Actinodaphne* spp., *Cinnamomum* spp. (Lauraceae); *Eucalyptus* spp., *Melaleuca* spp. dan *Syzygium* spp. (Myrtaceae), dan jenis – jenis lainnya seperti *Scorodocarpus borneensis*, *Dryobalanops lanceolata*, *Magnolia x alba*, *Acorus calamus*, *Zingiber cassumunar*, *Piper odorata*, *Macaranga gigantea*, *Cananga odorata*, *Citrus hystrix*, *Cymbopogon nardus*, *Cymbopogon citratus* dan masih banyak lagi, telah diteliti baik hasil rendemen, bioaktivitas dan komposisi kimia yang terkandung di dalamnya. Bioaktivitas minyak atsiri tersebut dilakukan dengan menggunakan beberapa

pengujian seperti daya toksisitas, antimikroba, antioksidan dan antiinflamasi (Kuspradini, et.al. 2019; Aryani, et.al., 2023).



Gambar 3. Keanekaragaman minyak atsiri dari tumbuhan aromatik Kalimantan Timur (Kuspradini et al., 2019)

Komponen kimia utama yang dihasilkan dari beberapa jenis minyak atsiri dari tumbuhan aromatik Kalimantan sangat beragam seperti 1-hepten-6-on, 2-methyl dan 2-undecanone pada *Litsea elliptica*;  $\alpha$ -pellandrene pada *Litsea angulata*;  $\beta$ -pinene pada *Eucalyptus pellita*; spathulenol pada *Actinodaphne macrophylla*, Methyl (methylsulfinyl) methyl sulfide, 2,4,6-trithiaheptane, dan 1,5-heptadien-3-yne pada *Scorodocarpus borneensis* (Kuspradini, et.al. (2016), Putri et. al. (2018), Kuspradini, et.al. (2018a), Kuspradini, et.al. (2018b), Kuspradini, et.al. (2018c), Kuspradini, et.al. (2019), Kuspradini, et.al. (2020), Silau et.al. (2021), Kartiko et.al. (2021a), Kartiko et.al. (2021b)). Senyawa-senyawa kimia tersebut masih memiliki potensi lain bila dilihat dari penelitian-penelitian sebelumnya. Senyawa 1-hepten-6-on, 2-methyl memiliki potensi sebagai bahan tambahan wewangian (fragran) yang biasanya digunakan dalam pembuatan sabun, detergen, parfum dll (Budavari, 1996) dan senyawa 2-undecanone merupakan senyawa aktif yang dapat menghambat tumor paru-paru (Lou et al., 2019). Senyawa  $\alpha$ -pellandrene memiliki potensi

menghambat sel kanker payudara dan tumor prostat (Lin et.al., 2014), senyawa spathulenol digunakan sebagai bahan tambahan dalam kemoterapi kanker (Martins et.al., 2010). Demikian juga dengan senyawa lain dalam minyak atsiri tersebut yang dapat dijadikan sumber bahan kimia aroma dan obat dalam produk turunan.

## **E. Hilirisasi Produk Hasil Hutan Bukan Kayu**

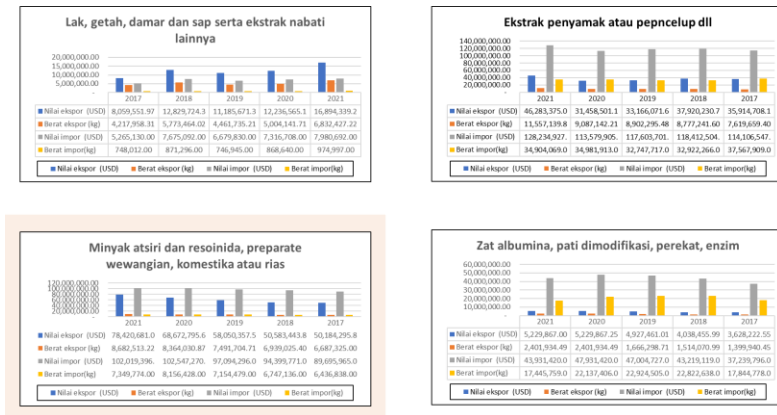
Kebijakan hilirisasi produk adalah salah satu prioritas penting dalam pemerintahan Presiden Joko Widodo di Indonesia. Presiden Jokowi telah menggarisbawahi pentingnya mengembangkan industri manufaktur dan pengolahan di dalam negeri untuk meningkatkan nilai tambah produk Indonesia. Hilirisasi industri menjadi salah satu langkah penting bagi Indonesia untuk menjadi negara maju pada tahun 2045.

Produksi hasil hutan bukan kayu (HHBK) dan pengembangan jasa lingkungan memiliki peran penting dalam menyokong perekonomian daerah, khususnya sebagai sumber mata pencaharian masyarakat sekitar. Selain itu, hutan juga berperan sebagai kontributor penting penghasil produk kesehatan di tingkat lokal dan global.

Berdasarkan penelusuran perdagangan ekspor dan impor dari data BPS, komoditas HHBK terlihat masuk dalam daftar penggolongan barang perdagangan dengan kode klasifikasi HS (*Harmonized System*) tertentu, baik yang berupa kelompok bahan mentah, maupun turunannya. Sebagai contoh : [HS 13] Lak, Getah dan Damar (*Lac, gums, and resins*); [HS 32] Sari bahan samak (tanin) dan ekstrak pewarna (*Tanning or dyeing extracts*); [HS 33] Minyak atsiri, wewangian, dan kosmetik (*Essential oils and resinoids, perfumery, and cosmetics*) beberapa kelompok HHBK yang dapat dimasukkan dalam kategori kelompok perdagangan dengan HS tertentu.

Hal ini memberikan peluang bahwa Hasil Hutan Bukan Kayu dapat dikembangkan menjadi komoditas yang dapat diperdagangkan secara global.

## Kebutuhan dan Permintaan Komoditas Hasil Hutan Bukan Kayu



Gambar 4. Data ekspor impor komoditas HHBK (diolah dari data BPS)

Saat ini minyak atsiri memiliki nilai perdagangan yang tinggi dan semakin meningkat. Mengingat bahwa minyak atsiri adalah produk yang memiliki konsentrasi tinggi, dengan volume rendah, dan bernilai tinggi, maka aplikasi produk turunan yang dihasilkan sangat beragam. Minyak atsiri banyak digunakan dalam produk – produk medis; makanan & minuman; spa & relaksasi; perawatan pribadi (*personal care*); dan pembersih rumah tangga. Contoh-contoh penggunaan minyak atsiri dalam produk medis di antaranya adalah sebagai bahan farmasi dan *nutraceutical*; produk makanan dan minuman seperti : roti, permen, susu, makanan siap saji, minuman, daging, makanan laut, dan makanan ringan; produk spa & relaksasi seperti : aromaterapi dan minyak pijat; produk perawatan pribadi (*personal care*) seperti : kosmetik, perlengkapan mandi, dan wewangian; serta produk pembersih

rumah tangga seperti : pembersih lantai, dapur, kamar mandi dan perawatan kain. Menurut Anonim (2022), trend kebutuhan minyak atsiri saat ini ada pada segmen spa dan relaksasi yang mendominasi pasar minyak atsiri dengan pangsa pendapatan terbesar sebesar 46,4% pada tahun 2020, diikuti oleh segmen makanan dan minuman, medis, dan pembersih rumah tangga. Dengan demikian peluang pengembangan minyak atsiri saat ini sangat baik, mengingat banyak produk yang dapat dibuat dengan menggunakan bahan minyak atsiri.

Penelitian-penelitian yang mengungkap potensi minyak atsiri di Indonesia baik dari jumlah minyak atsiri yang diperoleh, teknik pengolahan, kandungan kimia di dalamnya, serta kemampuan bioaktivitas dan potensi pemanfaatan lainnya perlu terus dilakukan dan disebarakan informasinya.

Hal ini sebagai upaya memberikan nilai tambah, membangun *link and match* dengan banyak ragam industri yang akan menyerap ataupun juga membantu mengawali terciptanya inovasi-inovasi produk baru di daerah maupun Indonesia secara luas.

## **F. Bio-based Circular Economy**

Pada akhirnya, kita juga perlu memikirkan transisi menuju ekonomi *bio-based circular* yang merupakan upaya untuk menciptakan ekonomi yang lebih berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya alam secara bijak, mempromosikan regenerasi sumber daya alam, mengurangi tekanan terhadap ekosistem, dan menghasilkan produk yang lebih tahan lama. Salah satu aspek penting dari transisi ini adalah pendekatan berbasis sumber daya alam (SDA). Regenerasi SDA menjadi fokus utama untuk memastikan bahwa sumber daya alam yang digunakan dalam produksi diisi kembali dan dikelola secara berkelanjutan. Namun, tantangan besar dalam konteks ini adalah adanya tekanan berkelanjutan pada

ekosistem alam akibat ekstraksi dan pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan.

Dalam hal produksi, transisi ini mencakup kesinambungan pasokan ketika permintaan meningkat. Ini melibatkan peningkatan efisiensi produksi, penerapan teknologi yang ramah lingkungan, dan diversifikasi sumber daya baku. Sebagai contoh, beralih ke bahan baku bio-based (seperti biomassa) dapat membantu mengurangi tekanan pada sumber daya alam yang terbatas dan merangsang pertumbuhan sektor bio-ekonomi. Namun, perlu mengatasi tantangan dalam hal infrastruktur dan inovasi teknologi untuk memastikan produksi berkelanjutan dan peningkatan pasokan.

Pada sisi pemakaian, manajemen limbah menjadi bagian penting dari ekonomi sirkular bio-based. Ini mencakup mendaur ulang dan memproses limbah dengan cara yang berkelanjutan, meminimalkan limbah yang dihasilkan, dan merancang produk agar dapat didaur ulang atau diuraikan dengan mudah. Tantangan di sini adalah memperkenalkan infrastruktur yang memadai untuk pengelolaan limbah dan mengubah pola pemakaian masyarakat agar lebih berorientasi pada sirkularitas.

## **G. Kesimpulan**

Pengembangan ekonomi yang berkelanjutan memerlukan perhatian terhadap sejumlah konsep kunci, termasuk kebutuhan lokal, ketersediaan lokal, clustering atau scattering, *mediocre trap*, dan *New Look Forestry*.

Pertama-tama, kebutuhan lokal harus menjadi fokus dalam upaya untuk mengurangi ketergantungan pada impor dan mengurangi dampak lingkungan yang terkait dengan transportasi jarak jauh. Selanjutnya, ketersediaan lokal sumber daya dan produk menjadi penting dalam menopang ekonomi regional yang kuat. Pengelompokan industri (*clustering*) atau penyebaran

(*scattering*) dapat menjadi strategi yang efektif tergantung pada jenis industri dan konteksnya, dengan clustering dapat menciptakan efisiensi dan kolaborasi, sementara *scattering* dapat mengurangi tekanan lingkungan di satu wilayah. Menghindari jebakan mediokritas (*mediocre trap*) melibatkan peningkatan kualitas dan nilai tambah produk dari hulu hingga hilir dalam rantai nilai.

Tentunya, pengolahan kimia hasil hutan dalam hal ini juga memainkan peran integral dalam konteks pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Penggunaan teknologi dan proses kimia untuk mengubah bahan baku hutan menjadi produk bernilai tambah tidak hanya meningkatkan keuntungan, tetapi juga mendukung kerangka ekonomi yang lebih berkelanjutan.

Pengolahan ini membuka pintu bagi diversifikasi produksi dengan menciptakan berbagai produk kimia dari sumber daya hutan, mengurangi ketergantungan pada satu jenis produk tunggal, dan dengan demikian meningkatkan ketahanan ekonomi. Selain itu, pengolahan kimia juga berperan dalam mengelola limbah yang dihasilkan, mengurangi dampak lingkungan, dan mendorong pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan sumber daya hutan secara berkelanjutan. Melalui penerapan teknologi terbaru, proses pengolahan yang lebih efisien dan ramah lingkungan dapat dibangun, yang tidak hanya meningkatkan kualitas produk, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, pengolahan kimia hasil hutan adalah elemen penting dalam upaya menciptakan ekonomi yang berkelanjutan, berkaitan erat dengan konsep pemenuhan kebutuhan dalam negeri, kesinambungan pasokan, dan manajemen sumber daya hutan yang bijaksana.

Pada akhirnya, dalam pencapaian tujuan untuk pengembangan produk – produk berbasis Hasil Hutan Bukan Kayu, di Indonesia, khususnya Kalimantan

Timur, diharapkan bahwa pemanfaatan tumbuhan tidak membuat hilangnya habitat tumbuhannya. Sehingga tetap terus diperlukan konsep dan tindakan konservasi yang dapat memenuhi pasokan di masa depan. Tumbuhan obat dan aromatik penting merupakan prioritas untuk tindakan konservasi, karena akan terus memainkan peran penting dalam perdagangan masa depan mereka.

Penting untuk dicatat bahwa untuk mencapai SDGs pada bidang kehutanan, termasuk pengolahan hasil hutan bukan kayu, diperlukan kolaborasi dari berbagai pihak, termasuk masyarakat, sektor swasta, pemerintah, dan organisasi internasional. Dengan demikian, upaya bersama ini dapat membantu mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dan memastikan bahwa sumber daya alam ini dapat dinikmati oleh generasi sekarang dan mendatang. Melalui konservasi sumber daya alam dan partisipasi aktif masyarakat, kita dapat mencapai tujuan SDGs secara holistik dan berkelanjutan.

Dalam dua dekade mendatang, kita perlu mendorong transformasi ekonomi terbesar dalam sejarah manusia, karena skala dan kecepatan perubahan yang diperlukan untuk mencapai ekonomi yang netral iklim, inklusif, dan positif terhadap alam.

Ini adalah tantangan global yang belum pernah terjadi sebelumnya, tetapi juga merupakan peluang terbesar untuk memikirkan ulang ekonomi kita dan menciptakan dunia yang lebih baik untuk generasi mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, F., Kusuma, I.W., Meliana, Y., Sari, N.M., & Kuspradini, H. (2023). Potential antibacterial and antioxidant activities of ten essential oils from East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(1).
- Bishop, J., Kapila, S., Hicks, F., Mitchell, P., & Vorhies, F. 2008. Building biodiversity business. London, UK & Gland, Switzerland: Shell International Limited and the International Union for Conservation of Nature.
- Budavari, S. (1996). The Merck Index: An Encyclopedia of chemical Drug, and Biologicals. Twelfth Edition. Merck & Co. Inc. New Jersey. pp 312 - 314.
- Gunawan, W. & Mukhlisi. 2014. Bioprospeksi: Upaya pemanfaatan tumbuhan obat secara berkelanjutan di kawasan konservasi. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Inoue, M., Hayashi, S., Craker, L.E. (2017). Culture, History and Applications of Medicinal and Aromatic Plants in Japan, vol. 5, pp. 95e110.
- Joy, P.P., Thomas, J., Mathew, S., Jose, G., Johnson, J. (2014). Aromatic and Medicinal Plants. Research Station. Odakkali Asamannoor e 683 549, Kerala, India.
- Kartiko, A.B., Kuspradini, H., & Rosamah, E. (2021a). Karakteristik Minyak Atsiri Daun *Melaleuca leucadendra* L. dari Empat Lokasi yang Berbeda Di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Ulin : Jurnal Hutan Tropis. Forestry Faculty of Mulawarman University*
- Kartiko, A.B., Putri, A.S., Rosamah, E., & Kuspradini, H. (2021b). Evaluation of Antibacterial Activity and Physico-Chemical Profiles of *Eucalyptus pellita* Essential Oil from East Kalimantan. *Advances in Biological Sciences Research, volume 11 Proceedings of the Joint Symposium on Tropical Studies (JSTS-19)*.
- Kuspradini H., Sinta, Silau S., Putri A.S. (2021). Minyak atsiri : produksi dan aplikasinya untuk kesehatan. Chapter III : Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis Litsea spp dan Potensinya sebagai Antimikroba. Pusat Pengembang Jurnal Universitas Negeri Semarang. ISBN: 978-623-366-073-0

- Kuspradini, H., Egra, S., Wulandari, I., & Putri, A. S. (2018c). Chemical composition and bioactivity of essential oil from the leaves of *Scorodocarpus borneensis* Becc.(Olacaceae) grown in Indonesia. *Asia Life Sciences*, 27(2), 343-353.
- Kuspradini, H., Khairu, M. K., Muhammad, F. A., & Sari, D. W. (2021). Pengembangan dan Pemberdayaan Kelompok Usaha Tani Berbasis Minyak Atsiri Di Kelurahan Mugirejo, Kota Samarinda. *MALLOMO: Journal of Community Service*, 2(1), 1-9.
- Kuspradini, H., Putri, A. S., & Diana, R. (2020). Toxicity, antioxidant ability and inhibition of oral pathogens by monoterpene-rich essential oil of *Litsea angulata* Blume. *Agriculture and Natural Resources*, 54(2), 223-228.
- Kuspradini, H., Putri, A. S., Ardiana, D., & Egra, S. (2022). A Comparative Analysis of Essential Oils from Three Species of *Cinnamomum* Growing Wild in East Kalimantan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1083, No. 1, p. 012011). IOP Publishing.
- Kuspradini, H., Putri, A. S., Egra, S., & Yanti, Y. (2019). In vitro antibacterial activity of essential oils from twelve aromatic plants from East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(7).
- Kuspradini, H., Putri, A. S., Kiswanto, K., Sa'adah, H. A. Y. A. T. U. S., Fajriansyah, F., Rizqullah, M. A., Zulfa, N.A., Egra S & Mitsunaga, T. (2023). The potential of five wild growing aromatic plants from Hemaq Beniung Customary Forest on antidiabetic activity. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(4).
- Kuspradini, H., Putri, A.S., & Diana R. (2018a). Potensi Tumbuhan Genus *Litsea*. Mulawarman University Press. ISBN : 978-602-6834-73-7.
- Kuspradini, H., Putri, A.S., & Mitsunaga, T. (2018b). Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Essential Oils of *Dryobalanops lanceolata* Burck. Leaf. *Research Journal of Medicinal Plant*, 12, 19-25.
- Kuspradini, H., Putri, A.S., dan Diana R. (2018). Potensi tumbuhan genus *Litsea*. Mulawarman University Press. ISBN : 978-602-6834-73-7

- Kuspradini, H., Putri, A.S., Egra S., dan Wulandari I. (2020). Minyak atsiri kayu bawang : pengolahan daun *Scorodocarpus borneensis*. Mulawarman University Press. ISBN: 978-623-7480-50-1
- Kuspradini, H., Putri, A.S., Sukaton, E., & Mitsunaga, T. (2016). Bioactivity of Essential Oils from Leaves of *Dryobalanops lanceolata*, *Cinnamomum burmannii*, *Cananga odorata*, and *Scorodocarpus borneensis*. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 9, 411-418.
- Kusuma I.W., Kuspradini H., Arung T.A., Rosamah E., Putri A.S. (2022). Strategi Pemanfaatan dan Nilai Tambah dari Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Untuk Mendukung IKN Yang Kuat dalam Buku Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat: Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman Usia 60 Tahun.
- Lin, J., Lu, K., Ma, Y., Tang, N., Wu, P., Wu, C., Lu, H., Lin, J., & Chung, J. (2014). Alpha-phellandrene, a natural active monoterpene, influences a murine WEHI-3 leukemia model in vivo by enhancing macrophage phagocytosis and natural killer cell activity. *In vivo*, 28 4, 583-8 .
- Martins, A., Hajdú, Z., Vasas, A., Csupor-Löffler, B., Molnár, J., & Hohmann, J. (2010). Spathulenol inhibit the human ABCB1 efflux pump. *Planta Medica*, 76(12), P608.
- Pasaribu, G., Winarni, I., Gusti, R. E. P., Maharani, R., Fernandes, A., Harianja, A. H., ...Kuspradini, H & Kholibrina, C. R. (2021). Current challenges and prospects of Indonesian non-timber forest products (NTFPs): A review. *Forests*, 12(12), 1743.
- Rizqullah, M. A., Khairu, M. K., & Kuspradini, H. (2022). Pelatihan Penyulingan Minyak Atsiri Berbahan Rempah Khas Nusantara. *ABDIKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1(2), 17-25.
- Rizqullah, M. A., Purba, F. F., Kusuma, I. W., & Kuspradini, H. (2023). Karakteristik dan Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Daun *Actinodaphne borneensis* Terhadap Mikroorganismen Penyebab Karies Gigi. *TEKNOTAN*, 17(2), 123-130.
- Rosamah, E., Kusuma I.W., Kuspradini, H., Arung E.T. (2022). Kimia Hasil Hutan. Analisis dan Bioaktivitas. Deepublish. Yogyakarta. ISBN 978-623-02-5644-8.

Sidiyasa, K. 2015. Jenis-Jenis Pohon Endemik Kalimantan.  
Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya  
Alam. ISBN : 978-602-17988-8-1

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

*Alhamdulillah* *robbil ‘alamin*, Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Terima kasih kepada-Nya yang telah memberikan petunjuk, rahmat, dan karunia-Nya yang melimpah kepada kita semua, terutama kepada saya. Tanpa berkat-Nya, segala hal yang telah saya capai hingga mencapai posisi terhormat ini tidak akan mungkin terjadi.

Semoga doa dan salam selalu mengalir kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai contoh teladan terbaik bagi seluruh umat manusia. Semoga doa dan salam juga ditujukan kepada keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Aamiin.

Salah satu anugerah Allah yang luar biasa adalah kemampuan saya mencapai posisi akademik yang terhormat, dan ini terjadi karena saya ditempatkan dalam lingkungan yang kondusif, yang memberikan dukungan berupa doa, kesempatan, bimbingan, dorongan, dan bantuan lainnya, termasuk pengorbanan. Oleh karena itu, saya ingin menggunakan kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya.

Dalam kesempatan yang sangat berharga ini, dengan penuh rasa syukur, izinkan saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas kepercayaan yang diberikan kepada saya sebagai Guru Besar Tetap di Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, mulai tanggal 1 Agustus 2020.

Penghargaan dan terima kasih yang tulus juga saya sampaikan kepada Rektor, para Wakil Rektor, Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Akademik Universitas Mulawarman; Dekan, Wakil Dekan, serta seluruh staf di Fakultas Kehutanan; Tim Penilai Karya

Ilmiah Universitas Mulawarman; Pejabat Struktural; Reviewer Eksternal; dan semua pihak lain yang telah memberikan kesempatan, motivasi, fasilitasi, persetujuan dalam proses pengajuan kenaikan jabatan menjadi Guru Besar, serta dukungan moril dan materil dalam penyelenggaraan Orasi Ilmiah ini.

Khusus untuk (alm) Ir. Edi Sukaton, M.Sc dan (alm) Ir. Zainal Muttaqien, sebagai pembimbing selama saya menyelesaikan studi S1; Prof. Dr. Ir. Bandi Suprptono dan Prof. Dr. Ir. Mustofa Agung Sardjono sebagai pembimbing saat saya menempuh studi di Program Magister Kehutanan Universitas Mulawarman, yang sampai saat ini tetap menjadi figur bapak bagi kami; serta Prof. Hideo Ohashi dan Prof. Tohru Mitsunaga sebagai pembimbing selama studi S3 di *United Graduate School of Agriculture*, Gifu, Jepang; saya ingin mengucapkan terima kasih atas nasihat dan bimbingan berharga dalam bidang pembelajaran, penelitian, dan pengembangan ilmu dan atas hubungan baik yang masih terjaga hingga saat ini dalam pengembangan kualitas dan kolaborasi riset.

Saya juga ingin mengungkapkan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada seluruh dosen yang telah menjadi pengajar saya selama studi S1, S2, dan S3, meskipun tidak memungkinkan untuk menyebutkan mereka satu per satu.

Terima kasih juga disampaikan kepada para reviewer yang telah meluangkan waktu untuk melakukan review pada karya ilmiah saya, sebagai persyaratan untuk pengusulan menjadi guru besar.

Hormat setinggi-tingginya saya sampaikan kepada guru-guru saya sejak SD, SMP, dan SMA, yang telah mendidik saya dengan penuh ketulusan dan tanpa pamrih. Ribuan terima kasih atas dedikasi mereka.

Tidak lupa, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Fakultas Kehutanan dan seluruh staf kepegawaian yang telah memberikan

dukungan penuh, sehingga proses saya mencapai jabatan guru besar dapat berjalan dengan lancar.

Kepada teman-teman kolega di Fakultas Kehutanan dan fakultas lain di lingkungan UNMUL, ucapan terima kasih juga disampaikan atas kerja samanya dan dukungan moril yang diberikan, khususnya member Lab. Kimia Hasil Hutan dan Energi terbarukan rekan sekaligus guru saya alm. Prof. Dr. Sipon Muladi dan alm. Ir. Edi Sukaton, M.Sc, Dr. Ir. Enih Rosamah, M.Sc., Dr. Wiwin Suwinarti, S.Hut., MP., Prof. Rudianto Amirta, Prof. Irawan Wijaya Kusuma, S.Hut. MP., Prof. Enos Tangke Arung, S.Hut. MP, Dr. Yuliansyah S.Hut., MP., Agmi Sinta Putri, S.Si, M.Hut. Kepada semua mahasiswa Fakultas Kehutanan dan para alumni, saya mengucapkan terima kasih atas semangat, keceriaan, dan kerjasama yang telah kita tunjukkan selama proses pembelajaran kita. Semoga pengalaman ini memberikan manfaat bagi kita semua. Khusus untuk mahasiswa yang terlibat dalam penelitian, mari teruslah mengeksplorasi ilmu dan potensi yang ada dalam diri kita untuk menggali potensi dan mengembangkan Hasil Hutan Bukan Kayu di Kalimantan Timur.

Kepada para mitra dan lembaga pemberi dukungan pendanaan hibah penelitian, L'Oreal-UNESCO, Kemeristekdikbud, BRIN, IsdB, The Borneo Initiative, dan mitra universitas, lembaga pemerintah daerah dan nasional, terimakasih atas supportnya, juga teruntuk rekan-rekan di asosiasi Dewan Atsiri Indonesia, Asosiasi Peneliti Atsiri Indonesia, *Organization for Women in Science for the Developing World- Indonesian Chapter*, *For Women in Science L'Oreal Fellowship*, Tim Multiusaha KLHK, dan Etam Kawa Enterprise untuk diskusi dan pengayaan ilmiah yang diberikan.

Tidak dapat saya lupakan untuk mengucapkan terima kasih yang sangat besar kepada seluruh keluarga alumni dan sahabat baik saya, yang telah memberikan segala bentuk kebaikan dan dukungan

selama perjalanan di SD, SMP, SMA, Fakultas Kehutanan UNMUL (khususnya Rimbawan Sembilan Tiga (RISET), dan GIFU UNIVERSITY (keluarga besar PPI Gifu). Saya juga ingin berterima kasih kepada sahabat-sahabat diskusi keilmuan sejak di bangku SMP dan SMA Wahyuana Firdaus, ST dan Prof. Iryanti Fatyasari Nata, ST, MT, Ph.D (UNLAM); sahabat semasa kuliah Dr. Mardhiana, S.Hut., MP. (UBT), Dharmawaty, S.Hut, Endang Rubianti, S.Hut; demikian juga khususnya Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si, M.Si (IPB) dan Komariah STP., M.Sc., Ph,D (UNS) yang sekaligus sahabat seperjuangan dalam menyelesaikan studi di Gifu University hingga saat ini, yang telah berbagi pengetahuan dan pengalaman dengan penuh kesabaran serta rasa persaudaraan yang erat.

Para hadirin yang saya hormati, pada kesempatan ini, izinkanlah saya untuk mengenang orang tua saya, ayahanda H. Muhammad Kusosi yang kini telah tiada. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada beliau dan menerima beliau dengan kasih sayang-Nya di tempat kembalinya.

Dengan tulus dan setulus-tulusnya, saya ingin menyampaikan persembahan bakti, rasa hormat, dan terima kasih kepada kedua orang tuaku, ibunda dr. Hj. Suprpti dan almarhum ayahanda, H. Muhammad Kusosi. Terima kasih atas keteladanan, kesabaran, keikhlasan, dan ketulusan dalam mendidik dan memotivasi.

Kepada ibu tercinta, saya ingin menyampaikan terima kasih yang tak terhingga. Ibu tidak hanya melahirkan dan membesarkan saya, tapi juga memberikan teladan yang sangat berarti dalam hidup saya. Berkat perjuangan, pengorbanan, kegigihan, dan kerja keras ibu dalam mendoakan setiap langkah hidup, saya dapat berada di posisi terhormat ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan hal yang terbaik kepada mereka. Ya Allah, mohon

anugerahkanlah kasih sayang kepada mereka sebagaimana kasih sayang yang mereka berikan kepada saya sejak kecil. Demikian juga untuk almarhum mertua saya.

Kepada keluarga besar Achmad Kodi dan Martomiredjo, kedua saudari saya, Dr. Emilda Kuspraningrum, SH.KN, MH, dan Devi Sayenti Kusprajanti, S.Si. Apt., juga saudara-saudara ipar, yang selalu menjadi bagian *support system* dan selalu memberi kekuatan dalam persaudaraan yang tulus, bersama keponakan-keponakanku tersayang Iftitah Alqi Illiyine, Nafees Ihya Ilmina, Muhammad Saka Risala Anbiya, Athif Husnayan Ilmi, Dzakiyya Talita Sakhi.

Pada momen indah ini, dengan penuh rasa syukur, saya ingin mengungkapkan penghargaan dan terima kasih kepada suami tercinta, Yusuf Arif Setiawan, SE., M.Cs, yang telah menjadi pendamping hidup, motivator, sahabat, dan "sutradara" dalam perjalanan karir saya sebagai seorang dosen, sehingga saya dapat mencapai posisi ini. Tidak dapat diabaikan peran serta yang luar biasa, kegigihan, dan kesabaran dalam mendukung studi S3 saya di Jepang, yang merupakan perjuangan berat. Saya sangat berterima kasih atas semua dukungan, pengertian, kesetiaan, kerjasama, ridho, dan doa terbaik untuk keluarga kita. Saat ini adalah pencapaian bersama kita dalam memberikan manfaat dan keberkahan melalui pengabdian kami sebagai pendidik sepanjang hidup.

Tentu saja, hal yang paling istimewa dan penting dalam hidup saya adalah putra-putri kami: Najmia Afifah Zulfa, Najmika Almira Zulfa, dan Najmi Attari Zulfa. Kalian selalu menjadi sumber energi, motivasi, dan inspirasi dalam hidup saya sebagai ibu. Saya mengucapkan terima kasih atas pengertian, dukungan semangat, dan doa yang kalian panjatkan. Semoga kalian bertiga selalu diberikan kemudahan dan kelancaran dalam mempelajari ilmu Allah Subhanahu wa Ta'ala yang luas, menjadi generasi penerus Nabi

Muhammad Shollallahu Alaihi wa Sallam, serta tetap bersemangat berusaha yang terbaik. Semoga kalian menjadi anak-anak yang sholeh-sholehah, memberikan manfaat bagi agama, umat, nusa, dan bangsa.

Tak lupa saya mengucapkan banyak terima kasih atas kehadirannya pada acara pengukuhan ini. Saya memohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam penyampaian orasi ilmiah ini ada hal yang kurang berkenan di hati Bapak/Ibu sekalian.

Dalam akhirnya, dengan penuh ketundukan dan keyakinan kepada Allah SWT, saya berdoa agar senantiasa diberikan niat yang tulus, petunjuk, dan kekuatan dalam menjalankan tugas sebagai seorang dosen dan peneliti, serta mengabdikan ilmu yang telah saya pelajari selama ini untuk manfaat kehidupan masyarakat. Aamiin, ya Allah, ya Tuhan semesta alam.

Saya mengakhiri dengan salam, semoga kesejahteraan dan rahmat Allah selalu menyertai kita semua. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

## **CURRICULUM VITAE**

Nama : **Harlinda Kuspradini**  
NIP : 197504282001122001  
NIDN : 0028047502  
Tempat, Tanggal  
Lahir : Samarinda, 28 April 1975  
Agama : Islam  
Email : [hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id](mailto:hkuspradini@fahutan.unmul.ac.id)  
No HP : 082250117179  
Fakultas : Kehutanan  
Pangkat, Gol. : Pembina Utama Muda/ IV d  
Jabfung, TMT : Guru Besar/1 Agustus 2020  
TMT Golongan : 1 Oktober 2023  
ID SINTA : 5976862  
ID SCOPUS : 21833936000

### **KELUARGA**

Orangtua : Drs. H. Muhammad Kusosi (alm)  
dr. Hj. Suprapti  
Suami : Yusuf Arif Setiawan, SE., M.Cs  
Anak : Najmia Afifah Zulfa  
(Mahasiswa semester 3)  
Najmika Almira Zulfa  
(SMP, kelas 3)  
Najmi Attari Zulfa  
(SD, kelas 6)

### **RIWAYAT PENDIDIKAN**

1980 : Lulus TK Brimob Yogyakarta  
1981 : Masuk SD Ungaran II Yogyakarta  
1987 : Lulus Sekolah Dasar Muhammadiyah 1 no  
3857 Samarinda  
1990 : Lulus Sekolah Menengah Pertama Negeri  
2, Samarinda.  
1993 : Lulus Sekolah Menengah Atas Negeri 2,  
Samarinda

- 1998 : Lulus Pendidikan Program Sarjana  
 Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas  
 Kehutanan Universitas Mulawarman
- 2001 : Lulus Pendidikan Program Magister  
 Kehutanan, Fakultas Kehutanan  
 Universitas Mulawarman
- 2009 : Lulus Program Doctor of Philosophy,  
*United Graduate School of Agriculture*, Gifu  
 University, Jepang

### **RIWAYAT PENELITIAN (5 tahun terakhir)**

<b>Waktu</b>	<b>Nama Penghargaan Hibah Pendanaan Penelitian</b>	<b>Sumber Pendanaan (Rp. dalam juta)</b>
2023	: <b>Hibah Thesis Magister.</b> Pengendalian Serangan Rayap Tanah Pada Kayu Sengon Menggunakan Ekstrak Tumbuhan Aromatik Lokal Kalimantan Timur <i>Litsea angulata</i> Mahasiswa : M. Akmal Rizqullah	Kemendikbudristek  25,5
2022, 2023	: <b>Hibah PTUPT.</b> Bioprospeksi Tumbuhan Aromatik Lokal Untuk Restorasi Lahan Terdegradasi di Kalimantan Timur	Kemendikbudristek 228 240,115
2022	: <b>Pendanaan Ekspedisi Dan/Atau Eksplorasi.</b> Penelusuran	BRIN.  37,74

<b>Waktu</b>	<b>Nama Penghargaan Hibah Pendanaan Penelitian</b>	<b>Sumber Pendanaan (Rp. dalam juta)</b>
2022	Etnofarmakologi Tumbuhan Obat di Pasar Tradisional Kalimantan Utara <b>Hibah Penelitian                      Desertasi Doktor.</b> Karakterisasi Kandungan Kimia dan Bioaktivitas Produk Enkapsulasi dari 3 Jenis Minyak Atsiri Kalimantan Timur Mahasiswa : Farida Aryani	Kemendikbudristek  50
2019	<b>Hibah Tesis                      Magister.</b> Efektivitas fraksi minyak atsiri dari distilasi fraksinasi tumbuhan <i>Litsea                      angulata</i> dan <i>Cinnamomum                      parthenoxylon</i> terhadap beberapa bakteri asam laktat flora mulut Mahasiswa : Agmi Sinta Putri; Sisilia Silau	Kemen-ristekdikti  51,46
2018	Potensi Feed Additive Daun Sirih Merah Kalimantan ( <i>Piper Crocatum</i> ) Sebagai Antibakteri – Antioksidan	<i>Islamic                      Development Bank</i>  45

<b>Waktu</b>	<b>Nama Penghargaan Hibah Pendanaan Penelitian</b>	<b>Sumber Pendanaan (Rp. dalam juta)</b>
2018	Pengganti Antibiotik Terhadap Kualitas Karkas Ayam Pedaging. (Anggota Pengusul) : <b>Hibah PEKERTI.</b>	Ristekdikti
	Eksplorasi Beberapa Jenis Tanaman Paku Sebagai Bahan Kosmetik. (Anggota Tim Pengusul Mitra)	72,25
2018, 2019, 2021	: <b>Hibah PTUPT.</b> Peningkatan Nilai Tambah Hasil Hutan Bukan Kayu Minyak Atsiri dari Tumbuhan Tropis Genus Litsea Berbantu Teknik Histokimia dan Penyulingan	Kemen-ristekdikti 110
2017	: <b>Hibah Program World Class.</b> Workshop on Scientific Writing (anggota tim)	Kemen-ristekdikti 10
2017, 2018	: <b>Hibah Kompetensi.</b> Evaluasi Minyak Atsiri dari <i>Scorodocarpus borneensis</i> , <i>Actinodaphne glomerata</i> dan <i>Cinnamomum parthenoxylon</i> sebagai Pendekatan	Ristekdikti 125

<b>Waktu</b>	<b>Nama Penghargaan Hibah Pendanaan Penelitian</b>	<b>Sumber Pendanaan (Rp. dalam juta)</b>
2017-2018	Baru terhadap Bakteri Rongga Mulut Minyak Atsiri <i>Litsea angulata</i> dalam Pemanfaatan Tumbuhan Obat Lokal untuk Kesehatan Gigi	<i>Islamic Development Bank</i> 45 dan 47

## **RIWAYAT KARYA ILMIAH**

### **ARTIKEL ILMIAH (3 tahun terakhir)**

- 2023 : Karakteristik dan Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Daun *Actinodaphne borneensis* Terhadap Mikroorganise Penyebab Karies Gigi." *TEKNOTAN* 17.2 (2023): 123-130.
- 2023 : The potential of Macaranga plants as skincare cosmetic ingredients: A review." *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 13.7 (2023): 001-012.
- 2023 : Garcidepsidone B from *Garcinia parvifolia*: antimicrobial activities of the medicinal plants from East and North Kalimantan against dental caries and periodontal disease pathogen." *Medicinal Chemistry Research* (2023): 1-8.
- 2023 : The potential of five wild growing aromatic plants from Hemaq Beniung Customary Forest on antidiabetic activity." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24.4 (2023).
- 2023 : Potential of prospective medicinal plants of Rhizophoraceae from North Kalimantan, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24.3 (2023).

- 2023 : Potential of Beekeeping to Support the Livelihood, Economy, Society, and Environment of Indonesia." *Forests* 14.2 (2023): 321.
- 2023 : Potential antibacterial and antioxidant activities of ten essential oils from East Kalimantan, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24.1 (2023).
- 2022 : A Mini Review: The Application of Eupatorium Plants as Potential Cosmetic Ingredients." *Cosmetics* 9.5 (2022): 103.
- 2022 : A Comparative Analysis of Essential Oils from Three Species of Cinnamomum Growing Wild in East Kalimantan." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1083. No. 1. IOP Publishing, 2022.
- 2022 : Exploration of Cellulose Content in Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Media."
- 2022 : Antibacterial and Natural Pesticide Properties of Nyiri (*Xylocarpus granatum*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1083. No. 1. 2022.
- 2022 : Investigation of medicinal plants used for skincare by Bulungan tribe in North Kalimantan, Indonesia and its melanin biosynthesis inhibition. *Biodiversitas: Journal of Biological Diversity*, 2022, 23.3.
- 2021 : Current Challenges and Prospects of Indonesian Non-Timber Forest Products (NTFPs): A Review. *Forests* (19994907), 12(12).
- 2021 : Karakteristik Minyak Atsiri Daun *Melaleuca leucadendra* L. dari Empat Lokasi yang Berbeda Di Kabupaten Paser Kalimantan Timur.
- 2021 : Evaluation of Antibacterial Activity and Physico-Chemical Profiles of *Eucalyptus*

- pellita* Essential Oil from East Kalimantan  
Atlantis Press, Advances in Biological  
Sciences Research, volume 11,  
Proceedings of the Joint Symposium on  
Tropical Studies (JSTS-19)
- 2021 : Antioxidant and Antimicrobial Activity:  
The Potency of *Selaginella intermedia*  
Leaves Against Oral Pathogen. Atlantis  
Press, Advances in Biological Sciences  
Research, volume 11, Proceedings of the  
Joint Symposium on Tropical Studies  
(JSTS-19)
- 2021 : Antibacterial Activity Against  
*Propionibacterium acnes* of *n*-Hexane  
Fractions from Siam Weed Leaves  
(*Chromolaena odorata*). Atlantis Press,  
Advances in Biological Sciences Research,  
volume 11, Proceedings of the Joint  
Symposium on Tropical Studies
- 2021 : Effectiveness of Distillation Models on  
Bioactivity from Essential Oil Fraction of  
*Cinnamomum camphora* (L.) J.  
Presl. Atlantis Press, Advances in  
Biological Sciences Research, volume 11,  
Proceedings of the Joint Symposium on  
Tropical Studies
- 2021 : Antioxidant and Antibacterial Activity from  
Three Different Solvents of *Nephelium*  
*ramboutan-ake* Leaves Crude Extract.  
Atlantis Press, Advances in Biological  
Sciences Research, volume 11,  
Proceedings of the Joint Symposium on  
Tropical Studies
- 2021 : Isolation of Active Compounds from  
Original Plants of East Kalimantan as  
Cosmetics. Atlantis Press, Advances in  
Biological Sciences Research, volume 11,  
Proceedings of the Joint Symposium on  
Tropical Studies

- 2020 : Chemical And Organoleptic Properties Of Bekai (*Pycnarrhena tumefacta* Miers) LEAVES FOR Flavouring Agent (Bio-Vetsin). Indonesian Journal of Forestry Research, vol 7, no 2. Ulin – J Hut Trop, Vol. 5 (2) : 72-77, pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
- 2020 : Toxicity, antioxidant ability and inhibition of oral pathogens by monoterpene-rich essential oil of *Litsea angulata* Blume. Agriculture and Natural Resources
- 2020 : Pengujian Toksisitas Kulit Batang Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) Terhadap Larva *Artemia salina*. MCTrops Vol. 01 No. 02
- 2020 : Chemical content in two Teak woods (*Tectona grandis* Linn.F.) that has been used for 2 and 60 years. 3BIO Journal of Biological Science Technology and Management 2(1):15
- 2020 : The conservation of Tengger indigenous people's traditional knowledge of biological natural resource-based disease treatments. Biodiversitas vol. 21 no. 11, 5040-5053
- 2020 : Uji Fitokimia Dan Antioksidan Ekstrak Etanol Propolis Lebah Kelulut (*Tetragonula iridipennis*) Dari Samarinda Kalimantan Timur. Jurnal Ilmiah Manuntung, 6(1), 65-69
- 2020 : Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Parepat (*Sonneratia alba*) Terhadap Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*. J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian, vol 3, no 2, 35-43
- 2020 : Beepollen *Tetragonula testaceitarsis* Antibacteria (*Propionibacterium acnes*) TEST. MCTROPS vol 1 no 1

## **BUKU**

- 2023 : Tanaman Hijau. Bermanfaat Bagi Kesehatan dan Produk Komersial. Deepublish. ISBN 978 – 623-02-6983-7
- 2022 : Kimia Hasil Hutan. Analisis dan Bioaktivitas. Deepublish. Yogyakarta. ISBN 978-623-02-5644-8.
- 2022 : Reformasi Birokrasi di Universitas Mulawarman Menyongsong Pembangunan Ibu Kota Nusantara. In Chapter: Strategi Pemanfaatan Dan Nilai Tambah Dari Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) Untuk Mendukung IKN Yang Kuat. ISBN: 9786235262499.
- 2021 : Minyak Atsiri: Produksi dan Aplikasinya untuk Kesehatan. In Chapter: Karakteristik Minyak Atsiri dari Tumbuhan Aromatik Hutan Tropis Jenis Litsea spp dan Potensinya sebagai Antimikroba. ISBN: 9786233660730
- 2020 : Minyak Atsiri Kayu Bawang. Pengolahan Daun Scorodarpus borneensis. Mulawarman Press. ISBN: 978-623-7480-50-1
- 2018 : Potensi Tumbuhan Genus Litsea. Mulawarman University Press ISBN: 978-602-6834-73-7
- 2016 : Pengenalan Jenis Getah Gum Lateks-Resin. Mulawarman Press
- 2005 : Tropical Woods: Properties and Utilizations (chapter book). ISBN: 979-420-583-4

## **PATEN**

- 2019 : Proses Penyulingan Minyak Atsiri Daun Litsea Spp Dengan Metode Sistem Kukus (Water And Steam Distillation IDS000002524 (Granted)

- 2017 : Minyak Atsiri dari Daun *Dryobalanops lanceolata* sebagai Herbal Pencegah Karies Gigi. PID201706201 (terdaftar)
- 2017 : Pengolahan Daun *Scorodocarpus borneensis* Menjadi Minyak Atsiri Penghambat Pertumbuhan Bakteri. PID201706202 (terdaftar)
- 2012 : Daun Rambai sungai (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai herbal pencerah kulit. Anggota. P00201200030
- 2010 : Extract Daun Belabetan (*Eupatorium triplinerve*) Sebagai Herbal Pemutih Kulit dan Proses Pembuatannya. Anggota. P00201000900

### **RIWAYAT PENGABDIAN MASYARAKAT**

- 2023 : Pelatihan Penyulingan Minyak Atsiri Kulit Jeruk di desa Loa Duri, Kab. Kutai Kartanegara. Hibah Pengabdian Fakultas Kehutanan UNMUL
- 2022 : Pelatihan Penyulingan Minyak Atsiri Berbahan Rempah Khas Nusantara. *ABDIKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1(2), 17-25.
- 2022 : Pengembangan dan Pemberdayaan Kelompok Usaha Tani Berbasis Minyak Atsiri Di Kelurahan Mugirejo, Kota Samarinda. *MALLOMO: Journal of Community Service*, 2(1), 1-9.
- 2022 : Pemanfaatan Limbah sebagai Hidroponik dan Pupuk Organik Cair di Desa Sumber Sari, Kutai Barat." *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* 6.1 (2022): 193-200.
- 2022 : Narasumber kegiatan Seminar. Tema : *Passion to Action*. Penyelenggara Badan

- Pengembangan Sumber Daya Manusia  
Prov. Kalimantan Timur
- 2021 : Peningkatan Literasi Masyarakat Desa  
Asa, Barong Tongkok, Kutai Barat Era  
New Normal. J-ABDIPAMAS (Jurnal  
Pengabdian Kepada Masyarakat) Vol. 5,  
No. 1
- 2021 : Invited speaker. The 3 rd International  
Conference On Tropical Studies and Its  
Aplication
- 2021 : Pembicara Kuliah Umum : Manfaat Dan  
Peluang Herbal Aromatik Indonesia
- 2021 : Narasumber. Relak Saat WFH & SFH  
Menggunakan Minyak Atsiri (organized by  
IPB)
- 2021 : Pembicara. Sosialisasi dan Sharing  
Session For woman in Science (organized  
by L'Oreal)
- 2021 : Pembicara Bincang Inovasi Produk  
Berbahan Dasar Tumbuhan Lokal Katim  
(organized by TRUSTCO – UNMUL)
- 2021 : Pembicara. Mengolah Aroma dan Energi  
dari Hutan. (organized by Fahutan  
UNMUL)
- 2021 : Pembicara. Women Scientist from  
Indonesia's Remote Areas (organized by  
OWSD Indonesia)
- 2021 : Narasumber. Workshop Penyusunan  
Proposal Penelitian Jurusan Fisika FMIPA  
UNMUL
- 2021 : Kegiatan Identifikasi Tanaman Bermanfaat  
bagi Masyarakat di Cagar Alam Padang  
Luway, tema “Pemanfaatan Hasil Hutan  
Bukan Kayu dan Studi Etnobotani di  
Kabupaten Kutai Barat (organized by  
BKSDA Kalimantan Timur
- 2021 : OWSD INDONESIA TALK SERIES #3 tema  
“Forest therapy : Sisi lain dibalik aroma  
hutan hujan tropis Indonesia”

- 2021 : Webinar “Membangun Ekonomi Hijau dengan Mendayagunakan Potensi Hasil Hutan Bukan Kayu dan Limbahnya
- 2021 : Keynote speaker. International Conference On Patchouli And Essential Oil Research and Innovation (Organized by UNSYIAH)
- 2021 : Keynote speaker. The 1<sup>st</sup> Multidiscipline International Conference, KH. A. Wahab Hasbullah

### **RIWAYAT JABATAN**

- 2021 - 2025 : Wakil Dekan Bidang Akademik
- 2019 - 2020 : Sekretaris Senat Fakultas
- 2019 - 2021 : Ketua Gugus Jaminan Mutu Fakultas
- 2014 - 2019 : Kepala Laboratorium Kimia Hasil Hutan

### **RIWAYAT PENGHARGAAN**

- 2010 : Pemenang Nasional di bidang Life Science oleh L’Oreal-UNESCO for Woman in Science 2010
- 2011 : Best Paper oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia di Yogyakarta
- 2013 : Penerima Dana, Seminar dan Workshop Indonesian – US Kavli Frontier of Science 2013 dari National Academy of Science, US
- 2012- : Penerima Hibah Penelitian Nasional
- 2014 : DIKTI. Skema Penelitian Kerjasama Luar Negeri
- 2016 : Best Poster on International Conference, dari Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Gorontalo
- 2016 : Penerima Dana Seminar Luar Negeri, dari DIKTI
- 2017 : Best Oral Presentation dari Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Berau

- 2017 : Dosen Berprestasi dari Universitas Mulawarman
- 2018 : Best Poster on 2<sup>nd</sup> International Conference on Tropical Studies and Its Application, Balikpapan
- 2019 : Best Presenter on International Conference
- 2019 : Penghargaan Satya Lencana X
- 2021 : Best Presenter ICEO Bandung

### **RIWAYAT ORGANISASI**

- 2018 - now : Dewan Atsiri Indonesia
- 2018 - now : Asosiasi Peneliti Atsiri Indonesia
- 2020/21 : The National Association for Holistic Aromatherapy
- 2020 - now : Organization for Women in Science for the Developing World
- 2020 : Indonesian Young Scientist (IYSF) for COVID-19
- 2020 - now : Tim Multiusaha KLHK
- 2020 - now : Etam Kawa Enterprise (etaka.id), pendamping kewirausahaan
- 2019 - now : *A Tropical Rainforest Essential Oil* (A-TREO) founder
- 2017 - now : Masyarakat Biodiversitas Indonesia