

**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL**

**PENGEMBANGAN PARAMETER  
STANDAR SIMPLISIA  
UNTUK MENJAMIN MUTU  
DAN KEAMANAN OBAT TRADISIONAL**



**OLEH:  
YULI WIDIYASTUTI**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
JAKARTA, 3 DESEMBER 2020**





**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL**

**PENGEMBANGAN PARAMETER  
STANDAR SIMPLISIA UNTUK  
MENJAMIN MUTU DAN KEAMANAN  
OBAT TRADISIONAL**

**OLEH:  
YULI WIDIYASTUTI**

**BADAN PENELITIAN  
DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
JAKARTA, 3 DESEMBER 2020**



©2020 Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan,  
Kementerian Kesehatan RI

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Pengembangan Parameter Standar Simplisia Untuk Menjamin Mutu  
Dan Keamanan Obat Tradisional/Yuli Widiyastuti. Jakarta–  
Lembaga Penerbit Badan Litbangkes, 2020.

x, 64 p.; 14,87 x 21 cm

ISBN: 9-786023-731701

1. Standardisasi Simplisia
2. Mutu dan Keamanan
3. Obat Tradisional

*Copyeditor* : Sudibyo Soepardi  
*Proofreader* : Yuli Widiyastuti  
Penata Isi : Ika Kartika  
Desainer Sampul : Ahdiyati Firmana



Diterbitkan oleh:

Lembaga Penerbit Badan Litbangkes  
Jalan Percetakan Negara No.23 Jakarta 10560  
Telepon (021) 4261088, ekstensi 222, 223  
Faksimile. (021) 4243933  
*E-mail*: lpblitbangkes@gmail.com



## BIODATA RINGKAS



Yuli Widiyastuti, lahir di Karanganyar, tanggal 16 Juli 1967, anak pertama dari 3 bersaudara dari Bapak Larno Harso Pranoto almarhum dan Ibu Hj. Sumirah almarhumah. Menikah dengan Ir. Usman Siswanto, M.Sc., Ph.D., dan dikaruniai 4 anak, yaitu Grafika Perdana, Martina Puspa Wangi, Ayrton Visi Raya, dan Inka Klarisa Vasti.

Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor: 25/M tahun 2020 yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Ahli Utama terhitung mulai tanggal 24 Maret 2020.

Menamatkan Sekolah Dasar Negeri Kalisoro tahun 1979, Sekolah Menengah Pertama Negeri Tawangmangu tahun 1982, dan Sekolah Menengah Atas Negeri Karanganyar tahun 1985. Gelar Sarjana Pertanian diperoleh pada tahun 1990 dan gelar Magister Pertanian tahun 2004 dari Universitas Sebelas Maret Surakarta. Memperoleh gelar Doktor bidang Bioteknologi dari Jurusan Bioteknologi Sekolah Pascasarjana Universitas Gajah Mada pada tahun 2017.

Mengikuti beberapa pelatihan terkait dengan bidang kompetensi, antara lain *Workshop on GAP and GMP for Manufacture of Herbal Medicine Products* di PPOT UGM tahun 2003; *International Training Workshop on Development and Conservation of Traditional Ethnomedicine di China* tahun 2015; *Production of Marker Compound for Standardization of Jamu Material & Product by Centrifugal Partition Chromatography (CPC) Technologies* di Pusat Studi Biofarmaka IPB tahun 2016.

Pernah menduduki jabatan struktural sebagai Kepala Subbagian Tata Usaha Balai Penelitian Tanaman Obat tahun 2001—2004, Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat tahun 2004—2006, Kepala Bidang Program, Kerja Sama, dan Informasi B2P2TO2T tahun 2007—2009, dan Kepala Bidang Pelayanan Penelitian di Institusi tersebut dari tahun 2009 sampai 2012.

Jabatan fungsional peneliti bidang kepakaran tanaman obat dan obat tradisional diawali sebagai Ajun Peneliti Muda tahun 1997; Ajun Peneliti Madya tahun 1999; Peneliti Muda tahun 2002; Peneliti Madya Gol. IV/a tahun 2006; Peneliti Madya Gol. IV/b tahun 2011, Peneliti Ahli Madya Gol.IV/c tahun 2017, dan Peneliti Ahli Utama tahun 2020.

Menghasilkan 101 karya tulis ilmiah (KTI), baik yang ditulis sendiri maupun bersama penulis lain dalam bentuk buku, jurnal, dan prosiding nasional serta internasional. Ikut serta dalam pembinaan kader ilmiah, antara lain sebagai pembimbing Riset Pembinaan Kesehatan, anggota Komisi Ilmiah, ketua Panitia Pembina Ilmiah Instansi dan juga tim penguji dan membimbing mahasiswa S-2 dan S-3 di Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Universitas Setia Budi Surakarta.

Aktif dalam beberapa organisasi profesi, seperti Himpunan Peneliti Indonesia (Himpenindo), Asosiasi Peneliti Kesehatan Indonesia (Apkesi), *International Society for Ethnopharmacology (ISE)*, Perhimpunan Peneliti Obat Bahan Alam (Perhipba), Komisi Nasional Saintifikasi Jamu, dan Kelompok Kerja Nasional Tanaman Obat dan Obat Tradisional (Pokjanas TO-OT). Di samping itu, juga aktif sebagai pengulas (*reviewer*) beberapa jurnal ilmiah, baik di dalam negeri maupun dari luar negeri.



Dalam perjalanan kariernya, pernah mendapatkan penghargaan Satyalancana Karya Satya X tahun dan Bakti Karya Husada Dwi Windu dari Menteri Kesehatan.



## DAFTAR ISI

BIODATA RINGKAS .....	v
DAFTAR ISI.....	ix
PRAKATA PENGUKUHAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
II. PERKEMBANGAN STANDARDISASI SIMPLISIA .....	4
2.1 Penggunaan Simplisia Sebelum Peraturan Standardisasi .....	4
2.2 Standardisasi Simplisia Berdasarkan Materia Medika Indonesia.....	5
2.3 Standardisasi Simplisia Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia.....	6
III. OTENTIFIKASI, BUDI DAYA DAN PASCAPANEN TANAMAN OBAT MENJAMIN MUTU SIMPLISIA.....	8
3.1 Otentifikasi Tanaman Obat Menjamin Mutu dan Keamanan Simplisia .....	8
3.2 Budidaya Meningkatkan Mutu dan Kuantitas Simplisia .....	10
3.3 Pengelolaan Pascapanen untuk Memperoleh Simplisia Bermutu .....	12
IV. PARAMETER STANDAR SIMPLISIA MENJAMIN MUTU DAN KEAMANAN OBAT TRADISIONAL.....	14
4.1 Pengembangan Parameter Botani Melengkapi Standar Simplisia Nasional.....	14

4.2 Pengembangan Pedoman Budi Daya Tanaman Obat yang Baik.....	17
4.3. Pengembangan Pedoman Pascapanen Tanaman Obat....	18
V. SIMPULAN .....	20
VI. PENUTUP.....	21
UCAPAN TERIMA KASIH.....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	25
DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH .....	33
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## **PRAKATA PENGUKUHAN**

Bismillaahirrahmaanirrahiim,  
Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh,

Yang terhormat:

Majelis Pengukuhan Profesor Riset,  
Menteri Kesehatan Republik Indonesia,  
Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan,  
Para Pejabat Eselon I, II dan Staf Khusus di Lingkungan  
Kementerian Kesehatan,  
Para undangan yang saya muliakan,

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua,

Puji dan syukur kepada Allah Swt., Tuhan Yang Mahakuasa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, pada hari ini kita dapat bersilaturahmi dalam majelis ilmu yang mulia dan insyaallah penuh berkah ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati perkenankan saya menyampaikan orasi ilmiah hasil pemikiran dan penelitian saya sebagai peneliti tanaman obat dan obat tradisional, dengan judul sebagai berikut:

**“Pengembangan Parameter Standar Simplisia  
untuk Menjamin Mutu dan Keamanan Obat  
Tradisional”**



## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang masih kuat memegang budaya tradisional dalam upaya kesehatan, di antaranya penggunaan jamu atau obat tradisional untuk kesehatan. Hasil riset kesehatan dasar 2018 melaporkan 44,3% penduduk Indonesia memanfaatkan pelayanan kesehatan tradisional dan 48% dari jumlah tersebut menggunakan ramuan jadi dari industri obat tradisional<sup>1</sup>.

Dalam dasawarsa terakhir, penggunaan tanaman obat di Indonesia sebagai bahan baku obat tradisional meningkat secara signifikan<sup>2</sup>. Hal itu ditandai dengan penambahan luas areal penanaman 9 jenis empon-empon sebesar 30,2% dengan peningkatan hasil panen sebesar 12,7% dari tahun 2013 sampai 2015<sup>3</sup>. Namun, perkembangan teknologi di bidang industri obat tradisional belum diikuti dengan perkembangan di bidang teknologi produksi bahan baku yang terstandar.

Parameter standar simplisia nabati adalah bahan alam yang digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, belum mensyaratkan keterjaminan mutu hasil budi daya dan koleksi yang baik. Simplisia bermutu hanya dapat diperoleh dari serangkaian proses yang dimulai dari pemilihan sumber bahan yang benar, serta penerapan teknik budi daya dan pascapanen yang baik<sup>4</sup>.

Amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan, mensyaratkan obat tradisional harus bermutu, aman, dan berkhasiat yang dapat dihasilkan dari bahan baku terstandar. Strategi menghasilkan simplisia terstandar harus dimulai dari otentifikasi botani berdasarkan entitas morfologi<sup>5</sup> atau dengan metode penanda genetik (*Genetic profiling*)<sup>6</sup>.

Konsistensi mutu simplisia hanya dapat dihasilkan dari budi daya dan pascapanen tanaman obat yang baik. Pengaruh suhu lingkungan tumbuh, paparan dan intensitas cahaya<sup>7,8</sup>, ketersediaan air<sup>9</sup>, nutrisi<sup>10-12</sup>, periode dan waktu pemanenan<sup>13</sup>, umur dan bagian dari tanaman yang dipanen dapat dimanipulasi melalui penerapan teknik budi daya dan pascapanen untuk menghasilkan simplisia yang bermutu. Selain meningkatkan kualitas simplisia, budi daya akan menjamin kebenaran dan meminimalkan kekeliruan dalam pemilihan bahan<sup>4</sup>. Penggunaan simplisia dari tumbuhan liar berisiko tercampur dengan tanaman lain yang mirip secara morfologi. Hal itu dapat menyebabkan ketidakefektifan terapi. Di samping itu, beberapa tanaman liar memiliki kandungan senyawa toksik jika penggunaannya tidak tepat, contoh tanaman ki tolod (*Isotoma longifolia*) dan komfre (*Symphytum officinale*)<sup>14</sup>. Tercampurnya simplisia dengan tanaman tersebut dapat menyebabkan ketidakamanan pemanfaatan obat tradisional.

Sampai saat ini, tanaman obat merupakan sumber utama bahan baku obat tradisional di Indonesia dan hampir di seluruh dunia. Simplisia sebagai bahan baku obat tradisional, berupa tanaman atau bagian tanaman obat wajib mengikuti parameter standar yang tercantum dalam Materia Medika Indonesia atau Farmakope Herbal Indonesia yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan<sup>15</sup>. Ketentuan parameter standar simplisia ditetapkan dalam rangka menjaga kestabilan mutu produk obat tradisional dari *batch* ke *batch*. Permasalahan parameter standar simplisia yang berlaku saat ini, belum mencantumkan rujukan standar botani tanaman sumber serta tidak ada persyaratan asal bahan dari budi daya dan ketentuan proses pengelolaan pascapanen. Untuk itulah, saya menyampaikan pemikiran guna mengembangkan parameter standar simplisia meliputi



otentifikasi, budi daya, dan pascapanen, dalam rangka menjamin obat tradisional yang bermutu dan aman.

## **II. PERKEMBANGAN STANDARDISASI SIMPLISIA**

Perkembangan standardisasi simplisia sebagai bahan baku obat tradisional dapat dirangkum dalam tiga tahap, yaitu sebelum adanya aturan standardisasi, berdasarkan Materia Medika Indonesia, dan standardisasi berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia.

### **2.1 Penggunaan Simplisia Sebelum Peraturan Standardisasi**

Pemanfaatan tanaman obat sebagai obat tradisional oleh masyarakat secara umum dilakukan dengan teknik sederhana berdasarkan pengetahuan empiris yang diperoleh secara turun-temurun<sup>16</sup>. Pemilihan dan penetapan simplisia dilakukan tanpa memperhatikan mutu tanaman yang berhubungan dengan kebenaran bahan serta kandungan senyawa aktif. Penggunaan simplisia pada masa sebelum ada peraturan standardisasi, hanya didasarkan nama lokal dan tanpa panduan mutu.

Riset tumbuhan obat dan jamu (ristoja) yang diselenggarakan oleh Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional pada tahun 2012, 2015, dan 2017 berhasil mengungkap lebih dari 33.000 ramuan obat tradisional dan 47.000 informasi mengenai tumbuhan<sup>17-19</sup>. Informasi tersebut menandakan bahwa pemanfaatan tumbuhan obat oleh masyarakat telah menjadi khazanah pengobatan di hampir seluruh wilayah Indonesia dan merupakan bagian dari budaya nasional.

Beragamnya istilah lokal yang digunakan untuk nama tanaman obat disebabkan oleh perbedaan bahasa yang dimiliki tiap-tiap etnis. Potensi kekeliruan dalam memilih bahan akibat perbedaan istilah lokal sangat tinggi. Panduan metode identifikasi dibutuhkan untuk penetapan jenis sampai pada

tahap otentifikasi simplisia. Di sisi lain, sebagai bahan baku obat tradisional, simplisia harus memenuhi ketentuan parameter standar melalui serangkaian kegiatan standardisasi<sup>20</sup>.

## **2.2 Standardisasi simplisia berdasarkan Materia Medika Indonesia**

Pemerintah u.p. Departemen Kesehatan sejak tahun 1977 mulai menerbitkan buku *Materia Medika Indonesia (MMI)* Jilid I dan terakhir Jilid VI yang terbit tahun 1998. Buku-buku tersebut berisi monografi lengkap sebanyak 257 spesies tanaman obat terdiri atas informasi botani berupa identitas tanaman (nama dan asal), pertelaan, keanekaragaman, sebaran, dan budi daya. Selain itu, buku tersebut juga memuat parameter mutu bahan baku yang mencakup parameter spesifik meliputi organoleptik, makroskopik, mikroskopik, serta parameter nonspesifik terdiri atas kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar air, susut pengeringan, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan profil kandungan kimia<sup>21</sup>. Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 1998 menetapkan obat tradisional harus memenuhi persyaratan standar buku MMI.

Parameter standar di buku MMI menjadi rujukan untuk sebagian besar riset standardisasi tanaman obat di Indonesia sampai tahun 2009. Parameter mutu terkait dengan kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan kadar abu yang ditetapkan di dalam buku MMI menjadi variabel utama riset budi daya untuk menentukan kualitas hasil panen beberapa tanaman obat, antara lain *Phyllanthus urinaria*<sup>22</sup>, *Elephantopus scaber*<sup>23</sup>, dan *Andrographis paniculata*<sup>24</sup>.

Kemudian, terbit Keputusan Menteri Kesehatan No. 381/Menkes/SK/III/2007, tentang Kebijakan Obat Tradisional Nasional (Kotranas) yang mengatur obat tradisional secara

menyeluruh dari hulu ke hilir, meliputi budi daya dan konservasi sumber daya obat, keamanan dan khasiat obat tradisional, mutu, aksesibilitas, penggunaan yang tepat, pengawasan, penelitian dan pengembangan, industrialisasi, dan komersialisasi<sup>25</sup>. Kebijakan obat tradisional nasional (kotranas) merupakan kebijakan komprehensif karena menyangkut aspek hulu dan hilir obat tradisional.

### **2.3 Standardisasi Simplisia Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia**

Persyaratan mutu dan keamanan obat tradisional dimulai dari penyediaan simplisia yang bermutu. Bahan baku yang dimaksud adalah semua bahan awal, baik yang berkhasiat maupun tidak berkhasiat, baik yang berubah maupun tidak berubah, yang digunakan dalam pengolahan obat tradisional. Bahan baku obat tradisional umumnya berupa simplisia dan juga sediaan galenik (ekstrak)<sup>26</sup>.

Farmakope Herbal Indonesia (FHI) jilid I terbit tahun 2008, dan suplemen FHI terbit tahun 2009 dan 2011; kemudian FHI edisi II (revisi) terbit tahun 2017 memuat sebanyak 253 monografi simplisia dan ekstrak dari 127 spesies tanaman obat<sup>26</sup>. Monografi yang ada di FHI merupakan upaya untuk melengkapi parameter yang ada di buku MMI, tidak saja untuk standar simplisia, tetapi juga standar sediaan ekstrak. Monografi dalam FHI terdiri atas ketentuan organoleptis, parameter nonspesifik dan parameter spesifik simplisia, seperti yang ada di buku MMI dengan beberapa perbaikan. FHI edisi II (revisi) merupakan penggabungan FHI I dan suplemennya dengan beberapa perbaikan terutama dalam penyampaian gambar kromatografi.

Perbedaan dengan MMI, informasi umum terkait dengan identitas botani tanaman berdasarkan morfologi, sebaran, budi

daya, dan pascapanen tidak dimasukkan sebagai bagian dari unsur standardisasi. Buku FHI resmi menjadi buku acuan untuk standardisasi simplisia, tetapi masih perlu dilengkapi untuk memenuhi ketentuan dari kotranas pada bagian hulu yang meliputi budi daya dan konservasi sumber daya tanaman obat. Sampai saat ini, Pemerintah belum secara khusus mengatur bagian hulu menyangkut otentifikasi (identifikasi jenis tanaman), budi daya, dan pascapanen tanaman obat untuk menjamin mutu, keamanan, dan khasiat obat tradisional.

### **III. OTENTIFIKASI, BUDI DAYA, DAN PASCAPANEN TANAMAN OBAT MENJAMIN MUTU SIMPLISIA**

Pemanfaatan obat tradisional dalam upaya kesehatan harus memperhatikan aspek keamanan dan kemanfaatan. Untuk itu dibutuhkan tata produksi yang terstandar dimulai dari penjaminan kebenaran bahan (otentifikasi), pengelolaan budi daya, dan pascapanen yang baik.

#### **3.1 Otentifikasi Tanaman Obat Menjamin Mutu dan Keamanan Simplisia**

Di Indonesia, seperti telah disampaikan sebelumnya, secara umum masyarakat mengenal tanaman dari nama daerah yang sangat beragam. Hal itu disebabkan oleh perbedaan wilayah atau etnis. Entitas nama daerah sering menyebabkan kekeliruan memilih atau menetapkan suatu jenis tanaman karena tanaman yang sama dapat memiliki nama daerah yang berbeda. Sebaliknya, nama daerah yang sama bisa merujuk ke jenis tanaman yang berbeda<sup>5</sup>. Standardisasi botani berdasarkan kaidah nama ilmiah yang mengacu pada ciri makroskopi dari karakter morfologi spesifik, sangat penting perannya untuk menjamin kebenaran bahan baku<sup>20</sup>. Kesalahan dalam pemilihan bahan akibat kemiripan morfologi tidak saja menyebabkan hilangnya manfaat terapi, tetapi juga menyebabkan hilangnya aspek keamanan obat tradisional. Untuk itulah, diperlukan otentifikasi, yaitu suatu metode dalam penentuan jenis tanaman obat melalui pengenalan karakter morfologi spesifik.

Tuntutan identifikasi tanaman obat berdasarkan kaidah ilmiah diperlukan sebagai bagian dari proses otentifikasi. Riset Tumbuhan Obat dan Jamu berhasil mengumpulkan informasi 47.000 tumbuhan obat dari 405 etnis. Hasil otentifikasi berdasarkan pengamatan morfologi ternyata hanya terkumpul 2.848 spesies tumbuhan obat<sup>19</sup>. Hasil ini menunjukkan

besarnya keragaman nama lokal yang diberikan untuk jenis tanaman obat yang sama.

Karakterisasi botani berdasarkan entitas morfologi simplisia dapat dijelaskan dari uji banding tanaman *Kaempferia rotunda* dan *Kaempferia angustifolia* yang secara kebetulan memiliki nama daerah yang sama, yaitu kunci pepet<sup>5</sup>. Demikian juga dengan simplisia *Mentha* yang di pasaran sering disebut "daun mint". Tanaman ini memiliki keragaman spesies cukup besar sehingga menyebabkan kemiripan morfologi sangat tinggi. Namun, simplisianya memiliki ciri organoleptis sama. Penelitian pengembangan metode otentifikasi juga dapat dilakukan berdasarkan marka fitokimia guna menjamin kebenaran bahan, baik dalam kondisi segar maupun setelah menjadi simplisia<sup>27</sup>.

Keragaman spesies berbeda dengan keragaman varietas karena perbedaan spesies selain mengakibatkan perbedaan karakter morfologi, juga menyebabkan keragaman hasil metabolit yang digunakan sebagai dasar pemanfaatan suatu spesies untuk bahan obat. Perbedaan varietas dalam tanaman obat masih dapat ditoleransi karena secara umum hanya mengakibatkan perbedaan karakter morfologi dan secara kualitatif tidak memengaruhi kandungan senyawa aktifnya<sup>27</sup>.

Parameter standar berdasarkan karakter mikroskopi untuk simplisia tanaman obat, memiliki kelemahan karena banyak spesies yang memiliki spesifikasi mikroskopi sama. Demikian pula parameter standar simplisia berdasarkan karakter fitokimia, marka utama sering kali sama untuk beberapa jenis simplisia. Oleh karena itu, dibutuhkan teknik otentifikasi yang lebih *valid* melalui pendekatan penanda molekuler<sup>28</sup>.

Studi terkait dengan simplisia pulesari (*Alyxia reinwardtii*) yang beredar di pasar tradisional, dengan pendekatan profil

fitokimia saja, belum bisa menyimpulkan simplisia yang diperoleh adalah benar simplisia pulesari<sup>30</sup>. Pencampuran bahan lain dalam simplisia pulesari dengan morfologi yang sama menjadikan profil fitokimia dan identifikasi mikroskopi tidak mencukupi untuk membuktikan adanya praktik adulterasi (pemalsuan). Kondisi tersebut membutuhkan dukungan metode otentifikasi yang lebih spesifik, misalnya dengan marka molekuler. Selain otentifikasi, budi daya tanaman obat juga merupakan rangkaian tidak terpisahkan dari proses standarisasi simplisia.

### **3.2 Budi Daya Meningkatkan Mutu dan Kuantitas Simplisia**

Penyediaan bahan baku untuk industri obat tradisional dapat dipenuhi melalui pengumpulan tanaman liar dan budi daya yang memiliki kelebihan dan kekurangan. Budi daya tanaman obat menjadi salah satu metode standarisasi yang menjamin produksi bahan baku yang seragam secara botani dan kimiawi<sup>14</sup>. Industri obat tradisional lebih menyukai bahan baku hasil budi daya karena lebih mudah untuk mengontrol seluruh rantai pasokan dan variasi bahan kimia akan lebih sedikit<sup>31</sup>. Dengan demikian, budi daya tanaman obat menjadi salah satu upaya untuk menghasilkan produk tumbuhan dengan kandungan senyawa terstandar<sup>32</sup>. Beberapa perlakuan yang dapat memengaruhi kualitas tanaman obat, antara lain pemupukan, intensitas cahaya, cekaman lingkungan, ketinggian tempat penanaman, hormon tumbuh, dan pola budi daya harus dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman obat. Semua intervensi eksternal untuk peningkatan produktivitas tanaman akan berpengaruh terhadap hasil biomasa dan kandungan hasil metabolisme tanaman<sup>33,34</sup>.

Pemilihan wilayah dengan keadaan agroekosistem dan agroekologi untuk budi daya tanaman obat harus tepat sehingga



mendukung proses fisiologi untuk menghasilkan profil fitokimia yang diharapkan. Penelitian uji multilokasi *Artemisia annua* yang dibudidayakan di 3 tempat berbeda memberikan hasil biomasa dan kandungan artemisinin yang berbeda. Kadar artemisinin tertinggi sebesar 0,68% diperoleh dari tanaman yang dibudidayakan di ketinggian 1.800 m dpl (Tlogodlingo)<sup>34</sup>. Demikian juga ketika *Artemisia annua* yang merupakan tanaman subtropis, jika dibudidayakan di wilayah tropis dengan pengaturan fotoperiodisitas (panjang hari), mampu memperpanjang masa vegetatif sekaligus meningkatkan kadar artemisinin. Biomasa artemisia dengan fotoperiodisitas 16 jam mencapai 254,5 g/tanaman dengan peningkatan 96% lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol sebesar 133,9 g/tanaman. Sementara itu, kadar artemisinin yang mencapai 0,313% meningkat hampir 300% lebih besar jika dibandingkan tanpa perlakuan, yaitu sebesar 0,112%<sup>35</sup>.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh lingkungan terhadap kandungan senyawa aktif tanaman obat. Pemberian pupuk kandang yang dikombinasikan dengan jamur mikoriza meningkatkan produksi biomasa tanaman (4,66 ton/Ha), dan kandungan stigmasterol (0,142%) herbal purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) yang diadaptasikan di Tawangmangu<sup>36</sup>. Flavonoid yaitu senyawa antiinflamasi yang terkandung pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*) sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya selama masa pertumbuhan<sup>37</sup>. Pada penelitian lain yang memberikan cekaman kekeringan melalui pengaturan frekuensi penyiraman pada budi daya pegagan (*Centella asiatica*) berpengaruh pada kadar asiatikosida dan hasil biomasa. Makin tinggi tingkat cekaman air meningkatkan kandungan asiatikosida dari 1,08% menjadi 1,33% (penyiraman 4 hari sekali) meskipun produksi biomasanya menurun dari 37,69 g/tanaman menjadi 28,97 g/tanaman jika dibandingkan dengan penyiraman setiap hari<sup>38</sup>.

Selain teknik budi daya, peran pengelolaan hasil panen tanaman obat menjadi langkah penting untuk menghasilkan simplisia bermutu.

### **3.3 Pengelolaan Pascapanen untuk Memperoleh Simplisia Bermutu**

Teknologi pengelolaan pascapanen harus mampu mempertahankan kualitas hasil panen dari budi daya. Setiap tahapan yang dimulai dari sortasi, pencucian, perubahan bentuk, pengeringan, pengemasan, dan penyimpanan harus menjamin kandungan senyawa aktif dalam bahan tidak rusak atau terdegradasi<sup>39</sup>.

Pengelolaan pascapanen mengacu pada jenis dan kandungan senyawa yang ada di dalam bahan. Penelitian pascapanen daun kumis kucing dengan beberapa teknik pelayuan memberikan hasil bahwa cara dan suhu pengeringan memengaruhi kualitas organoleptis dan kandungan kimia daun kumis kucing (*Orthosipon stamineus* Benth.). Pengeringan dengan oven pada suhu 40°C menghasilkan daun kumis kucing berwarna hijau dengan kadar (rendemen) ekstrak 19,23% dan secara organoleptis lebih baik jika dibandingkan dengan pengeringan angin-angin dan sinar matahari<sup>40</sup>. Suhu pengeringan harus disesuaikan dengan jenis bahan yang akan dikeringkan karena setiap jenis bahan memiliki kandungan kimia dengan sifat yang berbeda. Untuk itu, perlu ditentukan batas suhu pengeringan maksimum agar tidak menurunkan mutu simplisia. Secara umum, suhu pengeringan simplisia berkisar antara 40-60°C<sup>39</sup>.

Penelitian dengan perlakuan arah irisan membujur dan metode pengeringan dengan oven pada rimpang temu giring, menghasilkan kadar minyak atsiri lebih tinggi jika dibandingkan dengan arah irisan melintang. Arah irisan

melintang pada rimpang memengaruhi kerusakan sel-sel palisade yang mengandung minyak atsiri<sup>41</sup>.

Selain perubahan bentuk dan pengeringan, jenis wadah dan lama penyimpanan akan memengaruhi kualitas simplisia. Simplisia dari suku Zingiberaceae (empon-empon) yang disimpan dengan menggunakan wadah kantong plastik memiliki mutu yang lebih stabil dalam masa simpan lebih dari 8 bulan, sedangkan wadah kantong kertas dan karung goni hanya memiliki masa simpan rata-rata di bawah 6 bulan<sup>42</sup>. Hasil penelitian otentifikasi, budi daya, dan pascapanen tanaman obat dapat sebagai rujukan untuk pengembangan standardisasi simplisia yang mampu menjamin keajekan mutu secara berkesinambungan.

#### **IV. PARAMETER STANDAR SIMPLISIA MENJAMIN MUTU DAN KEAMANAN OBAT TRADISIONAL**

Sampai saat ini industri obat tradisional telah memproduksi 11.000 jenis jamu, 69 obat herbal terstandar (OHT), dan 23 fitofarmaka<sup>43</sup>. Obat tradisional produk manufaktur harus dapat dijamin keamanan dan kemanfaatannya sebagai produk kesehatan. Kondisi ini dapat dicapai melalui penyiapan simplisia terstandar.

Persyaratan keamanan dan mutu bahan baku obat tradisional tercantum dalam FHI atau MMI. Simplisia yang belum ada persyaratan standar di buku FHI dan MMI dapat mengacu standar persyaratan farmakope negara lain, referensi ilmiah yang diakui, dan/atau data ilmiah yang sah<sup>15</sup>.

Simplisia terstandar dihasilkan melalui aplikasi berbagai metode standarisasi, meliputi otentifikasi botani secara morfologi dan *genetic profiling*, budi daya dan pascapanen tanaman obat, serta pemenuhan marker spesifik. Buku monografi tanaman obat perlu disusun sebagai pelengkap FHI dengan memasukkan panduan seleksi, pengumpulan, budi daya dan pascapanen tanaman obat, serta parameter spesifik dan non-spesifik. Secara umum, standarisasi simplisia bahan baku obat tradisional harus mencakup 3 hal penting, yaitu meliputi ketepatan identitas botani, budi daya dan pascapanen, serta pencapaian parameter mutu lain yang telah ditetapkan.

##### **4.1 Pengembangan Parameter Botani Melengkapi Standar Simplisia Nasional**

Sejak tahun 1978, lebih dari 4000 obat herbal telah didaftarkan ke *Pharmacovigilance* di Jerman dan sebagian besar obat herbal lainnya telah ditarik dari pasar karena

memiliki efek samping dan menimbulkan toksisitas bagi manusia<sup>44</sup>. Sebagian besar efek samping obat herbal yang dilaporkan tersebut bersifat ekstrinsik terkait dengan penyiapan dan beberapa masalah manufaktur, seperti kesalahan identifikasi tanaman, lemahnya standardisasi, ketidakpatuhan terhadap cara produksi yang baik, kontaminasi, substitusi dan pemalsuan tanaman, serta kekeliruan dosis karena menyangkut sejumlah senyawa toksik<sup>45</sup>.

Saat ini acuan standar simplisia di buku FHI untuk otentifikasi, hanya berdasarkan identifikasi makroskopi dan mikroskopi simplisia. Beberapa tanaman obat memiliki keragaman spesies yang besar dan cenderung sulit untuk dibedakan dalam kondisi kering atau dalam bentuk simplisia. Kesalahan dalam pemilihan jenis tanaman akan menyebabkan ketidaktepatan penggunaan akibat kandungan fitokimia yang berbeda. Sebagai contoh, simplisia sirih (*Piper betle*), tanaman ini memiliki keragaman inter dan intra-spesies yang tinggi dengan karakter morfologi daun yang sangat mirip, tetapi memiliki kandungan senyawa kimia yang sangat berbeda<sup>46</sup>. Penelitian yang membandingkan karakter morfologi dari 3 aksesori *Centella asiatica* membuktikan bahwa perbedaan karakter daun dapat digunakan sebagai ciri aksesori yang memiliki keunggulan mutu berdasarkan kandungan asiatikosida<sup>38</sup>.

Selain otentifikasi dengan berbasis karakter morfologi dan fitokimia, pendekatan profil molekuler dibutuhkan untuk mendapatkan parameter standardisasi yang lebih valid<sup>28</sup>. *Echinacea purpurea* (L.) Moench. adalah salah satu tanaman obat yang memiliki keragaman variasi morfologi tinggi, yang diakibatkan proses *open breeding* selama masa adaptasi di Indonesia. Hasil seleksi massa tahap I yang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat

Tradisional (B2P2TO2T) memperlihatkan variasi profil genetik yang dianalisis menggunakan RAPD (*Random Amplified Polimorphic DNA*). Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbedaan karakter morfologi *E. purpurea* mengarah pada perbedaan profil genetiknya<sup>47</sup>. Penelitian lainnya dengan metode *profiling genetic* berdasarkan *Inter-Simple Sequence Repeats* (ISSR) dapat memetakan keragaman genetik dringo (*Acorus calamus*) yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia<sup>48</sup>. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan otentifikasi simplisia dringo yang berasal dari berbagai daerah tempat tumbuh dan penanda molekuler spesifik yang dimiliki sebagai acuan spesifik profil molekuler dringo.

Keunggulan lain teknik molekuler dari sistem otentifikasi konvensional adalah tidak terpengaruh oleh umur, faktor lingkungan, dan kondisi fisiologi<sup>6</sup>. Teknik otentikasi tanaman obat menggunakan pendekatan molekuler dapat digunakan untuk pembuktian substitusi, adulterasi, atau pemalsuan simplisia tanaman obat sejenis<sup>28</sup>.

Pengembangan parameter botani menjadi bagian dari instrumen kontrol kualitas bahan baku obat tradisional, di samping untuk mengantisipasi terjadinya pemalsuan dan substitusi bahan. Pengembangan parameter botani menjadi sangat penting perannya dalam menjamin kebenaran bahan budi daya tanaman obat, yang berimplikasi pada aspek mutu dan keamanan produk. Sampai saat ini Indonesia belum memiliki simplisia baku pembanding (*reference materials*) yang memenuhi persyaratan mutu sesuai dengan FHI. Untuk itu, ke depan pembuatan simplisia baku pembanding ini harus dapat direalisasi.

## 4.2 Pengembangan Pedoman Budidaya Tanaman Obat yang Baik

Kontrol kualitas dan standardisasi obat tradisional dilakukan melalui beberapa langkah kegiatan pengujian. Mutu tanaman sangat memengaruhi kualitas produk. Demikian pula sumber dan kualitas bahan baku berperan penting dalam menjamin kualitas dan stabilitas sediaan yang akan memengaruhi nilai terapi obat herbal tersebut.

Dalam rangka meningkatkan mutu terkait dengan kandungan senyawa aktif, pemilihan lokasi tanam yang merujuk pada kesesuaian lingkungan tumbuh bagi tanaman obat sangat penting. Hal ini yang menjadi dasar penetapan kawasan bioregional bagi setiap jenis tanaman obat agar mampu menghasilkan produksi dan mutu hasil sesuai dengan parameter standar yang dipersyaratkan<sup>49</sup>.

Selain lingkungan tumbuh, nutrisi dan cekaman lingkungan berpengaruh pada mutu tanaman obat. Penelitian aplikasi pupuk organik pada beberapa jenis tanah memengaruhi mutu yang diukur dari parameter kadar minyak asiri buah ketumbar<sup>11</sup>. Perlakuan pupuk nitrogen dan sitokinin suatu zat pengatur pertumbuhan selain meningkatkan pertumbuhan juga kadar artemisinin dari tanaman *Artemisia annua*. Nitrogen dosis 100 kg Ha<sup>-1</sup> meningkatkan biomasa sebesar 432 gr/tanaman, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol sebesar 210 g/tanaman<sup>50</sup>.

Tumbuhan obat liar dapat dijadikan sebagai bagian agroindustri melalui proses yang dimulai dari studi ekofisiologi, koleksi plasma nutfah, uji adaptasi, perbaikan mutu genetik, studi perbanyakan hingga uji multilokasi. Pengembangan johar (*Cassia siamea* L.) sebagai sumber senyawa Casiarine A, yaitu senyawa kimia aktif sebagai

antiplasmodium atau obat baru antimalaria dimulai dari pemetaan agroekologi, koleksi plasma nutfah, karakterisasi, dan uji adaptasi. Proses ini dapat menghasilkan aksesori baru yang memiliki karakter agronomis dan farmasis unggul untuk pengembangan budidaya<sup>51</sup>.

Kementerian Pertanian pada tahun 2012 telah menerbitkan Pedoman Budi Daya Tanaman Obat yang Baik (GAP) dan B2P2TO2T juga telah menginisiasi penyusunan pedoman budi daya dan pascapanen tanaman obat. Namun demikian, secara substansi masih diperlukan penyempurnaan karena kompleksitas permasalahan agro-ekofisiologi tanaman obat. Indonesia dapat mengembangkan Pedoman Budi Daya Tanaman Obat berdasarkan Pedoman *World Health Organization* (WHO)<sup>52</sup>, disesuaikan kondisi dan mempertimbangkan potensi sumber daya alam. Penerapan aturan budi daya tanaman obat diharapkan meningkatkan jumlah simplisia bahan baku obat tradisional yang diperoleh dari usaha budi daya. Jika mengacu pada *Good Agricultural and Collecting Practises* yang disusun WHO, pedoman budi daya tanaman obat di Indonesia paling tidak harus memuat ketentuan tata laksana budi daya, standar personel, dan sistem dokumentasi untuk memastikan semua proses dilakukan berdasarkan acuan.

Pengembangan pedoman budi daya perlu diikuti dengan pengembangan pedoman pascapanen sebagai rangkaian kegiatan yang tidak terpisahkan untuk menjamin konsistensi mutu simplisia.

### **4.3 Pengembangan Pedoman Pascapanen Tanaman Obat**

Proses pengolahan hasil panen meliputi teknik pengumpulan, sortasi sampai pengangkutan dapat



memengaruhi kualitas simplisia termasuk umur simpan simplisia<sup>39</sup>.

Mutu hasil panen tanaman obat dari kegiatan budi daya harus dapat dipertahankan dalam proses pengolahan karena bahan baku obat tradisional umumnya digunakan dalam bentuk kering (simplisia). Intervensi teknologi pengelolaan hasil panen tanaman obat sangat penting dilakukan agar kualitas bahan baku yang telah dihasilkan melalui kegiatan budi daya selain dapat dipertahankan juga dapat ditingkatkan.

Pedoman Pascapanen Tanaman Obat yang Baik dikembangkan berdasarkan *WHO Guidelines on Good Herbal Processing Practices for Herbal Medicines*<sup>53</sup>. Pedoman pascapanen tanaman obat harus berisi ketentuan umum, tata laksana, standar personel dan dokumentasi proses, dengan menyesuaikan kondisi dalam negeri. Pengaturan dan penerbitan pedoman atau tata cara produksi dan acuan mutu kontrol kualitas tanaman obat dan simplisia, bertujuan untuk menjamin obat tradisional yang bermutu, aman dan berkhasiat. Indonesia dapat mulai menginisiasi pedoman pengelolaan pascapanen sebagai upaya menjamin tata produksi bahan baku obat tradisional yang bermutu.

Pedoman pascapanen tanaman obat merupakan unsur pendukung kebijakan pembangunan Pusat Pengolahan Pascapanen Tanaman Obat (P4TO) yang telah menjadi program Kementerian Kesehatan menuju Kemandirian Bahan Baku Obat Tradisional. Pengembangan parameter standar simplisia dengan dilengkapi pedoman otentifikasi, budi daya, dan pascapanen akan mewujudkan cita-cita “obat tradisional Indonesia sebagai tuan rumah yang baik di dalam negeri dan menjadi tamu terhormat di negara lain”.

## V. SIMPULAN

Sampai saat ini, kebutuhan simplisia untuk industri obat tradisional sebagian besar dipenuhi melalui pengumpulan tumbuhan liar dan hanya sebagian kecil yang diperoleh dari budi daya. Simplisia wajib memenuhi parameter mutu yang disyaratkan oleh Pemerintah dalam buku MMI dan FHI.

Dalam upaya menjamin mutu dan keamanan OT yang digunakan masyarakat, pengembangan parameter botani, baik berbasis entitas morfologi maupun secara molekuler sangat penting untuk otentifikasi simplisia dalam mencegah praktik adulterasi (pemalsuan) bahan baku obat tradisional. Selain otentikasi simplisia, standardisasi tanaman obat untuk menjaga keajekan sifat agronomis dan fitokimiawi hanya bisa dicapai melalui penerapan budi daya tanaman obat yang baik. Demikian juga, simplisia bahan baku yang memenuhi parameter mutu hanya dapat dicapai melalui penerapan teknik pengelolaan pascapanen yang terstandar.

Ketersediaan simplisia bermutu secara berkesinambungan selain menjadi tanggung jawab sektor kesehatan, juga sektor pertanian, kehutanan, perdagangan, dan perindustrian. Untuk itu, Pedoman Budi Daya Tanaman Obat dan Pedoman Pascapanen Tanaman Obat diharapkan dapat digunakan oleh petani, produsen simplisia, pengusaha obat tradisional, lembaga penelitian dan perguruan tinggi, dan otoritas di bidang pengawasan mutu simplisia, dalam hal ini oleh Badan POM.

## VI. PENUTUP

Kecenderungan penggunaan obat tradisional semakin meningkat. Perubahan gaya hidup alami, peningkatan pengetahuan, dan kesadaran masyarakat akan hidup sehat mendorong konsumsi obat tradisional meningkat. Tuntutan ketersediaan bahan baku obat tradisional yang bermutu dan aman menjadi keharusan. Peran lembaga pengawas dalam hal ini Badan Pengawas Obat dan Makanan sangat penting untuk menjamin semua simplisia sebagai bahan baku obat tradisional memenuhi semua parameter persyaratan standar. Di masa depan, fasilitasi ketersediaan simplisia baku pembanding sangat diperlukan sebagai acuan standardisasi bahan baku.

Pedoman budi daya dan pascapanen tanaman obat perlu dikembangkan sebagai prasyarat produksi bahan baku untuk menjamin konsistensi mutu dan menghindari penurunan kadar zat berkhasiat dari simplisia. Dengan mengacu pada pedoman yang telah diterbitkan oleh WHO, Kementerian Kesehatan diharapkan dapat mendorong terwujudnya Pedoman Budi Daya dan Pascapanen Tanaman Obat yang Baik dari Kementerian terkait.

Pedoman Budi Daya dan Pascapanen tanaman obat wajib digunakan sebagai panduan produksi bahan baku oleh petani dan diharapkan akan mendorong munculnya pengusaha di bidang bahan baku obat tradisional yang mampu menghasilkan simplisia terstandar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Swt., Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan kasih dan karunia-Nya saya dapat menyampaikan orasi ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Presiden Republik Indonesia, Ir. H. Joko Widodo atas penetapan diri saya menjadi Peneliti Ahli Utama. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Menteri Kesehatan, Letjen TNI (Purn.) Dr. dr. Terawan Agus Putranto, Sp. Rad. (K) dan Kepala Badan Litbangkes, dr. Slamet, M.P.H. yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan upacara pengukuhan Profesor Riset ini.

Ucapan terima kasih setulus-tulusnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Kepala LIPI, Dr. Laksana Tri Handoko, M.Sc. selaku Pembina Jabatan Fungsional Peneliti, Ketua dan Anggota Majelis Profesor Riset, Prof. Dr. dr. Lestari Handayani, M.Med. (PH), Prof. Dr. Dede Anwar Musadad, S.K.M., M.Kes., Prof. Dr. Drs. Sudibyo Soepardi, Apt., M.Kes., Prof. Dr. drg. R. Niniek Lely Pratiwi, M.Kes., Prof. Dr. dr. Laurentia K. Mihardja, M.S., Sp.G.K., serta Tim Penelaah Naskah Orasi sekaligus Anggota Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Prof. Dr. Drs. Sudibyo Supardi, Apt., M.Kes., Prof. dr. Emiliana Tjitra, M.Sc., Ph.D. dan Prof. Dr. Partomuan Simanjuntak, M.Sc. selaku penelaah luar sehingga naskah orasi saya layak disampaikan pada sidang ini.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Sekretaris Badan Litbangkes, Dr. Nana Mulyana yang telah memberikan fasilitas dan dukungan pada pelaksanaan orasi ini. Kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Bapak Akhmad Saikhu, S.K.M., M.Sc.P.H. saya ucapkan terima kasih atas kesempatan dan kepercayaan yang diberikan sehingga saya dapat mencapai

jenjang tertinggi, yaitu Peneliti Ahli Utama dan dikukuhkan menjadi Profesor Riset hari ini.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Prof. Dr. dr. Agus Purwadianto, S.H., M.Si., Sp.F.(K.), Dr. dr. Trihono, M.Sc., Prof. Dr. dr. Chandra Yoga Aditama, Sp.P.(K.), M.A.R.S., D.T.M.&H., D.T.C.E. dan dr. Siswanto, D.T.M., M.P.H., para Kepala Badan Litbangkes terdahulu, serta Ibu Indah Yuning Prapti dan Ibu Lucie Widowati para Kepala Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional terdahulu, atas semua arahan, dorongan, dan dukungan yang pernah diberikan sehingga saya mampu mencapai jenjang ini.

Rasa hormat dan terima kasih tidak terhingga pada almarhum/almarhumah kedua orang tua saya terkasih dan Bapak serta almarhumah Ibu mertua yang telah mendidik dan menjadi teladan untuk bekerja tekun, disiplin, tanggung jawab, dan hidup sederhana. Kepada suami tercinta Usman Siswanto dan anak-anak saya terkasih, Fika, Puspa, Ayrton, dan Klarisa tiada kata yang mampu Ibu ungkapkan selain terima kasih atas pengertian, kesabaran, dan ketulusan dalam mendampingi dan mendukung Ibu selama ini, juga kepada semua keluarga besar saya, terima kasih atas doa dan ketulusannya.

Kepada semua rekan peneliti, litkayasa, staf, dan para pejabat struktural di B2P2TO2T, juga kepada Panitia Penyelenggara Pengukuhan Profesor Riset, terutama Mas Indra Kurniawan, Mas Bagus Mardhianto dan Mbak Ika Kartika, saya menyampaikan terima kasih atas semua bantuan dan kerja sama yang baik selama ini. Terima kasih juga saya sampaikan kepada semua mantan guru-guru saya sejak SD hingga perguruan tinggi dan secara khusus kepada Promotor saya, Prof. Dr. Subagus Wahyuono, M.Sc., Apt. atas semua wejangan untuk senantiasa berkarya dan rendah hati.

Kepada semua undangan yang telah hadir baik secara langsung maupun virtual, saya juga mengucapkan terima kasih, mohon maaf atas semua kekurangan dan kesalahan. Semoga orasi ini bermanfaat dalam rangka meningkatkan pemanfaatan tanaman obat dan obat tradisional yang aman dan bermutu untuk kesehatan masyarakat.

Wassalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riskesdas tahun 2018. Laporan Penelitian. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbangkes; 2019.
2. Engko S. Peran pemerintah dalam pengembangan industri obat tradisional dan peningkatan penggunaan obat tradisional. Makalah disampaikan pada Simposium Pengembangan Industri Obat Tradisional dan Peningkatan Penggunaan Obat Tradisional, Yogyakarta; 2019.
3. BPS. Statistik tanaman biofarmaka Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2016.
4. **Widiyastuti Y**, Hutapea JR. Cultivation of medicinal plant for phytopharmaceutical products. Proceeding of Join Workshop and Seminar Plant in Medicine, validation and development. Jakarta: Bandung Institute of Technology and The British Council 1994:116-119.
5. **Widiyastuti Y**, Katno, Djumidi. Studi morfologi dan analisa minyak tsiri *Kaempferia rotunda* L. dan *Kaempferia angustifolia* Rosc. Koleksi BPTO Tawangmangu. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XIX, Bogor: Balitro, 2000.
6. Ganie SH, Upadhyay P, Das S, Sharma MP. Authentication of medicinal plants by DNA Marker. Plant Gene 2015; 4: 83–99.
7. Putri DP, **Widiyastuti Y**, Dewi WS, Yunus A. The effect of shade and vermicompost application on yield and flavonoid levels of tempuyung (*Sonchus arvensis*). IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences 142. DOI: 10.1088/1755-1315/142/1/012055, 2018.

8. Dawiyah RYA, Yunus A, Samanhudi, **Widiyastuti Y**, Widodo H. Shading and vermicompost effect on growth and flavonoid content of Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.). IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142. DOI: 10.1088/1755-1315/142/1/012055, 2018.
9. Wijaya W, Parjanto, Yunus A, **Widiyastuti Y**. Thin layer chromatography and total flavonoid contents of iler leaves (*Plectranthus Scutellarioides*) under drought stress treatment. Proceeding IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 466, 012013: doi:10.1088/1755-1315/466/1/012013, 2020.
10. Aji P, **Widiyastuti Y**, Samanhudi, Yunus A. Growth response of *Artemisia annua* by effect of types and composition of oraganic fertilizer in Lowland. Journal of Agricultural Science and Technology B7 2017; 3: 339–345.
11. **Widiyastuti Y**, Sugiarmo S. Pengaruh beberapa tingkat dosis pupuk organik dan tiga jenis tanah pada pertumbuhan dan kandungan minyak atsiri ketumbar (*Coriandrum sativum*). Jurnal Bahan Alam Indonesia 2003; 2(3): 105–108.
12. **Widiyastuti Y**, Fauzi, S Sugiarmo. Pengaruh konsentrasi dan interval pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan ceplukan (*Physalis angulata*) di pembibitan. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2008; 1(1): 11–19.
13. Pandey AK, Savita. Harvesting and post harvest processing of medicinal plants: problems and prospects. The Pharma Innovation Journal 2017; 6(12): 229–235 .



14. **Widiyastuti Y.** Budidaya tanaman obat tepat guna untuk penyediaan simplisia berkualitas. Makalah disampaikan pada Seminar Sehari Obat Sediaan Galenik, Yogyakarta Fakultas Farmasi UGM 1998.
15. BPOM. Peraturan badan POM 32/2019 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional. Jakarta: BPOM; 2019.
16. World Health Organization (WHO). WHO global report on traditional and complementary medicine. Geneva: WHO; 2019.
17. Wahyono S, Wahyu J, Fanie IM, Nuning R, Aniska NS, Anshary M, Rohmat M, **Widiyastuti Y**, Dyah S, Merry B, Sari H. Laporan nasional riset tumbuhan obat dan jamu. Tawangmangu: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional; 2012.
18. Wahyono S, Wahyu J, Fanie IM, Nuning R, Aniska NS, Anshary M, Rohmat M, **Widiyastuti Y**, Dyah S, Merry B, Sari H. Laporan nasional riset tumbuhan obat dan jamu. Tawangmangu: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional; 2015.
19. Wahyono S, Wahyu J, Fanie IM, Nuning R, Aniska NS, Anshary M, Rohmat M, Lucie W, **Widiyastuti Y**, Dyah S, Merry B, Sari H, Juneidiyono. Laporan nasional riset tumbuhan obat dan jamu. Tawangmangu: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional; 2017.
20. Shailes, Patwekar L, Arvind AB, Manoj SG, Snehal RP, Ashwini PP. Standardization of herbal drugs: an overview. *The Pharma Innovation Journal* 2015; 4(9): 100–104.

21. Departemen Kesehatan. *Materia medika Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; 1977.
22. Sutjipto, **Widiyastuti Y.** Uji banding *Phyllanthus* herba MMI dan *Phyllanthus urinaria*. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993; 2(4): 8–10.
23. Sugiarto S, Katno, **Widiyastuti Y.** Pengaruh lingkungan tempat tumbuh dan musim tanam terhadap biomasa dan paparan simplisia tapak liman (*Elephantopus scaber L.*). Prosiding Seminar Nasional XXVI Tumbuhan Obat Indonesia, Pokjanas TOI dan UPT Balai Materia Medika, Malang: Balai Materia Medika Batu; 2005.
24. Yusron M, Januwati M, Priambodo J. Keragaman mutu simplisia sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) pada beberapa kondisi agro-ekologi. Prosiding Fasilitasi Forum Kerjasama Pengembangan Biofarmaka, Jakarta Direktorat Sayuran dan Biofarmaka, Departemen Pertanian 2004.
25. Kemenkes RI. Keputusan menteri kesehatan No. 381/Menkes/SK/III/2007 tentang kebijakan obat tradisional nasional. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2007.
26. Kemenkes RI. *Farmakope herbal Indonesia*, Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017.
27. **Widiyastuti Y**, Widyastuti R, Ikayanti MS, Subositi D. Karakterisasi morfologi dan profil kromatogram minyak atsiri 3 jenis mentha koleksi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T). Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis UNS ke-42, Surakarta 2018; 2(1): 317-326.

28. Selvaraj D, Shanmughanandhan D, Sarma RK, Joseph JC, Srinivasan RV, Ramalingan S. DNA barcode its effectively distinguish the medicinal plant *Boehmeria diffusa* from it's adulterants. *Genomics Proteomics Bioinformatics* 2012; 10: 364-367.
29. **Widiyastuti Y**, Sutjipto, Djumidi. Penelitian ketersediaan simplisia tumbuhan langka di pasaran bebas. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Bogor: Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alami (PERHIPBA) dan BALITTRO 1996: 198-201.
30. Lubbe A, Verpoorte R. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products* 2011; 34: 785–801.
31. Hariharan P, Subburaju T. Medicinal plants and its standardization—a global and industrial overview. *Global Journal of Medicinal Plant Research* 2012; 1(1): 10–13.
32. **Widiyastuti Y**, Hutapea JR, Suhadi. Usaha peningkatan biomasa *Phyllanthus niruri* melalui pemberian asam giberelat. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993; 2(4): 18–19.
33. **Widiyastuti Y**, Katno, Wahyono S. Pengaruh aplikasi plants catalys 2006 terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun sendok (*Plantago major* L.). Prosiding POKJANAS TOI XX, Yogyakarta, Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat dan Universitas Gajah Mada 2001: 133–139.
34. **Widiyastuti Y**, Haryanti S, Subositi D. Pertumbuhan dan produksi 3 aksesi *Artemisia annua* pada 3 ketinggian tempat tumbuh. Prosiding Seminar Nasional POKJANAS

Tumbuhan Obat Indonesia ke 52, Pekanbaru 12-13 April 2017.

35. **Widiyastuti Y**, Subositi D. Photoperiod effect on the growth and artemisinin content of *Artemisia Annu*a grown in tropical region. Proceedings of AIP Conference 2019; **2099** 020027; <https://doi.org/10.1063/1.5098432>
36. **Widiyastuti Y**, Priyatna MS, Samanhudi. Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikhoriza asbukular (CMA) terhadap pertumbuhan dan hasil purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb). Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2010; 3(2): 79–87
37. **Widiyastuti Y**, Katno. Pengaruh naungan dan musim panen terhadap kandungan flavonoid daun ungu (*Graphophyllum pictum* (L.) Griff.). Prosiding Seminar Sehari Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah Kering II, Malang, UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dan FMIPA Universitas Brawijaya 2006.
38. Mumtazah HM, Supriyono, **Widiyastuti Y**, Yunus A. The diversity of leaves and asiaticoside content on three accessions of *Centella asiatica* with the addition of chicken manure fertilizer. Biodiversitas 2020; 21(3): 1035–1040.
39. **Widiyastuti Y**. Pascapanen tanaman obat komersial. Bogor: PT. Trubus Agriwidya; 2004.
40. Sutjipto, **Widiyastuti Y**. Pengaruh cara pengeringan terhadap perubahan fisikokimia daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.). Laporan Penelitian. Tawangmangu: Balai Penelitian Tanaman Obat, Badan Litbang Kesehatan; 2006.

41. **Widiyastuti Y**, Suwarni, Awal P, Sutjipto. Pengaruh ketebalan irisan dan cara pengeringan terhadap kadar dan profil minyak atsiri temu giring (*Curcuma heyneana* Val. & V. Zijp). Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXI, Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya 2002: 223 –229.
42. Djumidi, Johnny RH. Pengaruh lama penyimpanan dan wadah terhadap perubahan simplisia suku Zingiberaceae. Laporan Penelitian. Tawangmangu: Balai Penelitian Tanaman Obat, Badan Litbang Kesehatan; 1989.
43. Mayagustina A. Peran badan POM dalam modernisasi obat herbal menghadapi new normal. Materi disampaikan pada Webinar TropBRC: Strategi Modernisasi Jamu dalam Menghadapi Kenormalan Baru, Bogor, Juni 2020.
44. Keller K. Herbal medicinal products in Germany and Europe: experiences with national and European assessment. *Drug Information Journal* 1996; 30: 933–948.
45. Calixto JB. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2000; 33: 179–189
46. **Widiyastuti Y**, Haryanti S, Subositi D. Karakterisasi morfologi dan kandungan minyak atsiri beberapa jenis sirih (*Piper sp.*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceutical Conference*, Samarinda 2016: 474 –481.
47. Subositi D, **Widiyastuti Y**. Keragaman genetik aksesi ekinase (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) hasil seleksi massa tahun i melalui analisis RAPD. *Buletin Kebun Raya* 2013; 16(2): 93–100.

48. Subositi D, Mujahid R, **Widiyastuti Y**. Keragaman genetik dringo (*Acorus calamus*) yang digunakan sebagai tumbuhan obat pada beberapa etnis di Indonesia berdasarkan inter-simple sequence repeats (ISSR). *Botanic Garden Bulletin* 2015; 18(2): 125–134.
49. Iswahyudi, Samanhudi, Yunus A, **Widiyastuti Y**, Suryanti V. The ursolic acid content of rumput mutiara (*Hedyotis corimbosa* L.) grown in various locations. *International Journal on Advanced Science Engineering Informasion Technology* 2020; 10(2): 749–755.
50. Siswanto U, **Widiyastuti Y**, K Ruri. Nitrogen dosage and application time of cytokinin on *Artemisia annua* L, a traditional antimalaria herbal. *Akta Agrosia* 2010; 13(1): 77–81.
51. **Widiyastuti Y**, Subositi D, Ekasari W, Arthur L. Penelitian pengembangan johar (*Cassia siamea* L.) sebagai obat baru antimalaria. Laporan Penelitian. Tawangmangu: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional; 2017.
52. WHO. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. Volume 80. Geneva, Switzerland: WHO; 2003.
53. World Health Organization. Annex 1, WHO guidelines on good herbal processing practices for herbal medicines. Technical Report Serries No. 1010. Geneva, Switzerland: WHO; 2018.

## DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

### Buku Nasional

1. **Widiyastuti Y.** Pascapanen Tanaman Obat Komersial, PT. Trubus Agriwidya, Bogor, 2004. ISBN No. 979-489-874-0
2. **Widiyastuti Y,** Katno, S Wahyono, S Haryanti, M Suryana, A Damayanti dan Laksmiwati I. Mengenal Tanaman Berbahaya di Sekitar Kita. Tawangmangu: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, 2009. ISBN 978-979-9857-22-4
3. **Widiyastuti Y,** Adi MBS, Widodo H, Widayat T, Subositi D, Supriyati N, Haryanti S dan Damayanti A. 100 Top Tumbuhan Obat Indonesia. Surakarta: PT. Tiga Serangkai, 2011. ISBN No. 978-979-091-047-8
4. **Widiyastuti Y,** Wahyono S, Haryanti S, Supriyati N, Katno, Sugiarto S, Damayanti A, Subositi D, Widayanti E, Ardiyanto D, Ismoyo SPT, Saryanto, Adi MBS, Fauzi, Widiyastuti R, Kusumadewi AP, Listyana NH. Vademekum Tumbuhan Obat untuk Sainifikasi Jamu Jilid I. Jakarta: Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, 2012.
5. **Widiyastuti Y,** Kusumadewi AP, Haryanti S, Supriyati N, Katno, Wahyono S, Damayanti A, Subositi D, Widodo H, Ardiyanto D, Ismoyo SPT, Saryanto, Adi MBS, Widayanti E, Sugiarto S, Sudrajat H, Ratnawati G. Vademekum Tumbuhan Obat untuk Sainifikasi Jamu Jilid II. Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan, 2011. ISBN 978-602-373-007-0.
6. **Widiyastuti Y,** Damayanti A, Wahyono S, Widodo H,

Mustofa FI, Mujahid R, Haryanti S, Subositi D, Widayanti E, Ardiyanto D, Ismoyo SPT, Saryanto, Adi MBS, Fauzi, Ratnawati G, Kusumadewi AP, Listyana NH, Rahmawati N, Widayat T. *Vademekum Tumbuhan Obat untuk Sainifikasi Jamu Jilid III*, Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, 2012.

7. **Widiyastuti Y**, Haryanti S, Wahyono S, Supriyati N, Subositi D, Mujahid R, Widayanti E, Kusumadewi AP, Etikawati N, Damayanti A, Solikhah IM, Widayat T., Ardiyanto D, Saryanto, Adi MBS, Fauzi, Ratnawati G, Listyana NH, Widyastuti R. *Vademekum Tumbuhan Obat untuk Sainifikasi Jamu Jilid IV*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013. ISBN 978-602-373-009-4.
8. **Widiyastuti Y**, Haryanti S, Wahyono S, Supriyati N, Mujahid R, Subositi D, Widayanti E, Rahmawati N, Solikhah IM, Ardiyanto D, Saryanto, Damayanti A, Adi MBS, Ratnawati G, Kusumadewi AP, Budiarti MS, Fauzi, Rahmah A. *Vademekum Tumbuhan Obat untuk Sainifikasi Jamu Jilid V*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan, 2014. ISBN 978-602-373-010-0.
9. **Widyastuti Y**, Sudrajad H, Supriyati N, Subositi D, Widayanti E, Rahmawati N, Solikhah IM, Damayanti A, Adi MBS, Rahmawati G, Kusumadewi AP, Budiarti MS, Fauzi, Safrina D, Priyambodo AJ, Widodo H, Widayat T, Haryanti S, Wahyono S. *Pedoman Budi Daya, Panen, dan Pascapanen Tanaman Obat*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbangkes;



2015. ISBN 978-602-373-003-2

10. **Widiyastuti Y**, Dyah S, Sari H, Listyana NH, Rahmawati N, Adi MBS, Danang A, dan Saryanto. Inventaris Tumbuhan Obat Indonesia Edisi Revisi Jilid I. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbangkes, 2016. ISBN 978-602-373-094-0

## **Publikasi Internasional**

### **Journal Internasional**

11. Indah A, Susilowati A, **Widiyastuti Y**, Yunus A. Artemisinin content on *Artemisia annua* L. treated by Gloriosa superba seed's water extract. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 2018;11(8): 147-149; doi:10.22159/ajpcr.2018.v11i8.25738.
12. Aji P, **Widiyastuti Y**, Samanhudi, Yunus A. Growth response of *Artemisia annua* by effect of types and composition of oraganic fertilizer in Lowland, Journal of Agricultural Science and Technology B, 2017;7(3): 339-345; DOI: 10.17265/2161-6264.05.006
13. Maulidah R, Octavioni M, Gozalia EN, Hidayati R, Nova B, Subositi D, Sari AN, **Widiyastuti Y**, Jamsari J. Genetic Diversity and Relationship of *Alpinia galangal* (L.) Willd. In Indonesia Using SRAP Markers for Genetic Conservation Strategy. Asian Journal of Conservation Biology, 2019; 8(1): 72—78.
14. **Widiyastuti Y**, Pratiwi R, Riyanto S, and Wahyuono S. Cytotoxic activity and apoptosis induction of avocado *Persea americana* Mill. Seed extract on MCF-7 cancer cell line. Indonesian Journal of

- Biotechnology,2018; 23(2): 61—67.
15. Roviqowati F, **Widiyastuti Y**, Yunus A. Total flavonoid content of four iler accession (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth.) in Karangpandan, Central Java, Indonesia. *Annals of Biology*,2019; 35(2): 253—257.
  16. Roviqowati F, **Widiyastuti Y**, Yunus A and Samanhudi. Total flavonoid content analysis four iler accessions (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth.) on lowland Karanganyar, Central Java. *Asian Journal on Pharmaceutical and Clinical Research*, 2019; 12(7): 167-170.
  17. Subositi D, Kurnianingrum N, Mujahid R and **Widiyastuti Y**. *Kaempferia galangal* L. A Medicinal Plant Used By Indonesian Ethnic Groups: Genetic Diversity Based on Inter-Simple Sequence Repeats (ISSR). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*,2020; 42(1): 45—52.
  18. Sidiq DF, **Widiyastuti Y**, Subositi D, Pujiasmanto B, Yunus A. Morphological Diversity, Total Phenolic and Flavonoid Content of *Echinacea purpurea* Cultivated in Karangpandan, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 2020; 21(3): 1265—1271.
  19. Iswahyudi, Samanhudi, Yunus A., **Widiyastuti Y.**, and Suryanti V. The Ursolic Acid Content of Rumput Mutiara (*Hedyotis corimbosa* L.) Grown in Various Locations. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 2020; 10(2): 749—755.

20. Happy MM, Supriyono, **Widiyastuti Y**, Yunus A. The diversity of leaves and asiaticoside content on three accessions of *Centella asiatica* with the addition of chicken manure fertilizer. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 2020;21(3): 1035—1040.
21. Wiwied E, **Widiyastuti Y**, Subositi D, Hamsidi R, Widyawaruyanti E, Basuki S, Setyawan D. Determination of Casiarin A level of *Cassia siamea* Leaf Obtained from Various Regions in Indonesia Using the TLC Densitometry Method. Articles ID 7367836, 2020; 1-7.

### **Prosiding Internasional**

22. Pratama SP, Yunus Y, Purwanto E, **Widiyastuti Y**. The effect of cutting origin and organic plant growth regulator on the growth of Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*) through stem cutting method. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-8.
23. Jayanti LD, Yunus A, Pujiasmanto B, **Widiyastuti Y**. Yields and content of ursolic acid in pearl grass (*Hedyotis corymbosa*) when utilizing cow manure fertilizer in defferent shades. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-9.
24. Putri DP, **Widiyastuti Y**, Dewi WS, Yunus A. The effect of shade and vermicompost application on yield and flavonoid levels of tempuyung (*Sonchus arvensis*). IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-10.

25. Riyana L, **Widiyastuti Y**, Widodo H, Purwanto E, Samanhudi. Effect of manure and plant spacing on the yield and flavonoid content of *Elephantopus scaber* L. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018;1-8.
26. Dawiyah RYA, Yunus A, Samanhudi, **Widiyastuti Y**, Widodo. Shading and vermicompost effect on growth and flavonoid content of Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.).IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-8.
27. Prasetya L, **Widiyastuti Y**, Yunus A, Samanhudi. The growth response of *Artemisia annua* L. to organic fertilizer type in lowland. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-4.
28. Permana HH, **Widiyastuti Y**, Samanhudi, Yunus A. Response of *Artemisia annua* L. to shade and manure fertilizer application in lowland altitude. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-7.
29. Rahmawati SI, Susilowati A, Yunus A,**Widiyastuti Y**. Effect aquadest-extracted *Gloriosa superba* seed as mutagen on morphology of *Artemisia annua*. IOP Conference Series: earth and environmental sciences 142, 2018; 1-4.
30. Yunus A, Parjanto, Samanhudi, Hikam MP, **Widiyastuti Y**. Polyploid response of *Artemisia annua* to cholicicine treatment. IOP Conference Series: earth and and environmental sciences 142, 2018; 1-7.
31. **Widiyastuti Y** and Subositi D. Photoperiod effect on the growth and artemisinin content of *Artemisia Annua*

- grown in tropical region, AIP Conference Proceedings **2099**, 020027 (2019); and environmental science 142, 2019; 1-8.
32. **Widiyastuti Y**, Solikhah IYM, Haryanti S. Cytotoxic activities of ethanolic and dichloromethane extract of leaves, stems, and flowers of Jarong [*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl.] on HeLa and T47D cancer cell line. Surakarta: AIP Conference Proceedings **2202**, 020101, 2019; 1-6.
  33. Haryanti S, Solikhah IYM, **Widiyastuti Y**. Cytotoxic and anti-migratory effects of *Brucea javanica* fruits extract on 4T1 breast cancer cells. Surakarta: AIP Conference Proceedings **2202**, 020097, 2019; 1-7.
  34. Wulandari S, **Widiyastuti Y**, Pardono, Yunus A. Growth and yield responses of three accessions of *Centella asiatica* grown in lowland under varied watering intensities. Proceeding of the International Conference on Climate Smart Sustainable Agriculture, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 466, 012011, 2020; 1-7.
  35. Iswahyudi, Samanhudi, Yunus A, **Widiyastuti Y**, Suryanti V. Morphological study of rumpit mutiara (*Hedyotis corimbosa* L.) from various locations in Central Java. Proceeding of International Conference on Climate Smart Sustainable Agriculture. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 466, 012028, 2020; 1-9.

## **Jurnal Nasional**

36. Hutapea JR, Sugiarto S, **Widiyastuti Y**. Usaha pengadaan bibit *Piper retrofractum* di lahan BPTO Tawangmangu pada ketinggian 1.200 m dpl. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1992; 1(3): 3-5.
37. Soerahso, Hutapea JR, **Widiyastuti Y**. Tinjauan penggunaan pegagan sebagai obat tradisional dari beberapa kepustakaan. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1992;1(2): 18-19.
38. Hutapea JR, **Widiyastuti Y**, Soerahso. Ragam penggunaan kayu angin sebagai obat luar dan kosmetika dalam obat tradisional. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1992;1(4): 11-12.
39. Hutapea JR, **Widiyastuti Y**, Sarwono, Mujianto L. Analisis *Strychnos ligustrina* Bl. dari beberapa tempat tumbuh di Jawa. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993; 2(1): 22-23.
40. Soerahso, JR Hutapea, **Widiyastuti Y**. Inventarisasi beberapa formula dan penggunaan bidara laut sebagai obat tradisional. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993; 2(1): 8-9.
41. Sutjipto, **Widiyastuti Y**. Uji banding *Phyllanthus* herba MMI dan *Phyllanthus urinaria*. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993;2(4): 31-32.
42. **Widiyastuti Y**, Hutapea JR, Suhadi. Usaha Peningkatan Biomasa *Phyllanthus niruri* Melalui Pemberian Asam Giberelat. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1993; 2(4): 11-12.
43. Sugiarto S, **Widiyastuti Y**, Suhadi. Penelitian

- pembibitan kencur pada ketinggian 1.200 m dpl BPTO Tawangmangu. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1996; 3(2): 17-18.
44. Djumidi, RJ Hutapea, Suwarni, **Widiyastuti Y.** Penetapan Derivat Antrakinon Ekstrak Buah Trengguli (*Cassia fistula*) Hasil Ekstraksi Beberapa Cairan Penyari. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1997;3(4): 17.
  45. Sugiarto S, **Widiyastuti Y**, Fauzi. Penelitian pengadaan bibit trengguli. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1997; 3(4): 20-21.
  46. Sutjipto, Waluyo E, **Widiyastuti Y.** Kandungan antrakinon dari bagian tanaman trengguli (*Cassia fistula*). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1997; 3(4):18-19.
  47. Djumidi, Kusomo Dewi Y, **Widiyastuti Y.** Efek panjang stek dan macam media terhadap pertumbuhan som jawa (*Talinum paniculatum*) di pembibitan. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 1999; 5(4): 23-24.
  48. **Widiyastuti Y**, Sugiarto S, Nurhadi M. Percobaan pembibitan pulasari (*Alyxia reinwardtii* Bl.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 2001; 7(2): 8-9.
  49. **Widiyastuti Y**, Sugiarto S. Pengaruh beberapa tingkat dosis pupuk organik dan tiga jenis tanah pada pertumbuhan dan kandungan minyak atsiri ketumbar (*Coriandrum sativum*). *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 2003; 2: 105-108.
  50. Katno dan **Widiyastuti Y.** Analisis kualitatif kandungan kimia kalus *Sonchus arvensis* L. hasil pertumbuhan secara kultur jaringan. *Media Penelitian*

dan Pengembangan Kesehatan 2004;14(1): 73-79

51. **Widiyastuti Y**, Fauzi, Sugiarto S. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Ceplukan (*Physalis angulata*) di Pembibitan. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2008;1(1): 11-19
52. Siswanto U, Purwanto, **Widiyastuti Y**. Respon *Piper retrofractum* Vahl. terhadap pemberian ekstrak bawang merah dan media. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2008;1(1): 1-10.
53. Widiyastuti R, Katno, **Widiyastuti Y**. Serangan lalat penggorok daun *Liriomisa chinensis* KATO (Diptera: Agromyzidae) terhadap beberapa varietas dan umur tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.). Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2009; 2(1): 15-23.
54. **Widiyastuti Y**, MS Priyatna, Samanhudi. Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) terhadap pertumbuhan dan hasil purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb). Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2010;3(2): 79-87.
55. Kusumadewi AP, **Widiyastuti Y**. Uji potensi antioksidan herba seledri (*Apium graveolens*) secara *in vitro*. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia 2010; 3(1): 59-64.
56. Siswanto U, **Widiyastuti Y**, Ruri K. Nitrogen dosage and application time of cytokinin on *Artemisia annua* L, a traditional antimalaria herbal. Akta Agrosia 2010; 13(1): 77-81.
57. Widodo H, **Widiyastuti Y**. Kragean (*Litsea cubeba* (Lour) Persoon.): aspek agronomi, penggunaan secara



- tradisional, bioaktifitas dan potensinya. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2011; 4(2): 123-135.
58. Subositi D, **Widiyastuti Y.** Keragaman genetik aksesi ekinase (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) hasil seleksi massa tahun i melalui analisis RAPD. *Buletin Kebun Raya*, 2013;16(2): 93-100.
  59. **Widiyastuti Y.** Inventarisasi tumbuhan obat di Kabupaten Jayapura Propinsi Papua. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2013; 6(2): 116-126.
  60. Haryanti S, **Widiyastuti Y,** Etikawati N. Aktivitas infusa daun *Piper betle* L. dan *Piper crocatum* Ruiz&Pav terhadap viabilitas sel HeLa. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2013; 6(2): 79-85.
  61. Subositi D, Mujahid R, **Widiyastuti Y.** Keragaman Genetik Dringo (*Acorus calamus*) yang digunakan sebagai tumbuhan obat pada beberapa etnis di Indonesia berdasarkan *Inter-Simple Sequence Repeats* (ISSR). *Botanic Gardens Bulletin* 2015;18(2): 125-134.
  62. Rahmawati N, Kusuma Dewi AP, **Widiyastuti Y.** The Effect of combined medicinal plant infusion on blood glucose, cholesterol and triglyceride levels in hyperglycemic Sprague-Dawley Rat. *Health Science Journal of Indonesia* 2015;6(2): 99-104.
  63. G'loria J, Yunus A, Pujiasmanto B, **Widiyastuti Y.** Pertumbuhan dan kandungan asam oleanolat rumput mutiara (*Hedyotis corymbosa*) pada berbagai dosis pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair. *Agrotech Res J.* 2017; 1(2): 13-18.
  64. Haryanti S dan **Widiyastuti Y.** Aktivitas sitotoksik

pada sel MCF-7 dari tumbuhan Indonesia untuk pengobatan tradisional kanker payudara. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* 2017; 27(4): 247-254.

65. Haryanti S, Widayanti E, **Widiyastuti Y**. Aktivitas sitotoksik ekstrak air dan etanolik kulit manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) pada beberapa model sel kanker. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2017;10(1): 1-9.
66. **Widiyastuti Y**, Adi MBS, Widayat T. Eksplorasi Tumbuhan Obat di Cagar Alam Sigogor Ponorogo Jawa Timur. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 2017; 10(2): 78-87.
67. Haryanti S, **Widiyastuti Y**, Wahyono S. The aqueous extract of *Gerardanthus macrorhizus* caudex enhanced doxorubicin activity in MCF-7 human breast cancer cells. *Indonesian Journal of Biotechnology* 2018; 23(1): 7-13
68. **Widiyastuti Y**, Solikhah IYM, Haryanti. Cytotoxic activities of methanolic and chloroform extract of *Criptocarya massoy* (Oken) Kosterm. bark on MCF-7 human breast cancer cell line. *Health Science Journal of Indonesia* 2018;9(1): 57-62
69. Haryanti S, Rahmawati N, **Widiyastuti Y**. Cytotoxic and MMPs Inhibitory activity of Sappan Wood (*Caesalpinia sappan* L.): various extracts on 4T1 breast cancer cell lines. *Health Science Journal of Indonesia* 2018;9(1): 51-56.
70. Haryanti S, **Widiyastuti Y**, Mujahid R. Efek sinergis kombinasi ekstrak air akar batu (*Gerrandanthus*

*macrorrhizuz*) dengan doxorubicin pada sel kanker payudara T47D. Buletin Penelitian Kesehatan 2018; 46(3):183-190.

71. **Widiyastuti Y**, Sholikhah IYM, Haryanti S. Phytochemical and cytotoxic evaluation of krangan fruits extracts against HeLa, MCF-7, and HepG2 cancer cell line. Biosaintifika 2019;11(3): 304-310.
72. Haryanti S, Solikhah IYM, **Widiyastuti Y**. Efek sinergis kombinasi ekstrak etanolik kayu secang dan rimpang lempuyang pada sel kanker payudara MCF-7. Jurnal Kefarmasian Indonesia 2019; 9(1): 1-9.
73. **Widiyastuti Y**, Solikhah IYM, Haryanti S. Efek sitotoksik formula jamu daun sirsak, buah takokak, dan umbi bidara upas terhadap sel kanker payudara MCF-7. Jurnal Kefarmasian Indonesia 2019;9(2): 140-149.

### **Prosiding Nasional**

74. **Widiyastuti Y**, Hutapea JR. Cultivation of medicinal plant for phytopharmaceutical products. Proceeding of Join Workshop and Seminar Plant in Medicine, validation and development. Jakarta: Bandung Institute of Technology and The British Council 1994: 116-119.
75. **Widiyastuti Y**, Djumidi, Sutjipto, Hutapea JR. Beberapa aspek etnobotani kemenyan (*Styrax benzoin* Dryand.) di Tapanuli Utara. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani II. Jakarta: Puslitbang Biologi LIPI, Fak. Biologi UGM dan Ikatan Pustakawan Indonesia 1995: 112-

116.

76. Sugiarto S, **Widiyastuti Y**, Djumidi, Sutjipto. Pertumbuhan tanaman obat di BPTO Tawangmangu. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Bogor: Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alami (PERHIPBA) dan BALITTRO 1996: 44-51.
77. Djumidi dan **Widiyastuti Y**. Konservasi *Alyxia reinwardtii* Auct di BPTO Tawangmangu. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Bogor: Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alami (PERHIPBA) dan BALITTRO 1996: 68-70.
78. **Widiyastuti Y**, Sutjipto, Djumidi. Penelitian ketersediaan simplisia tumbuhan langka di pasaran bebas. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Bogor: Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alami (PERHIPBA) dan BALITTRO 1996: 198-201.
79. **Widiyastuti Y**, Katno, Djumidi. Studi morfologi dan analisa minyak atsiri *Kaempferia rotunda* L. dan *Kaempferia angustifolia* Rosc. koleksi BPTO Tawangmangu. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XIX. Bogor: Balittro 2000: 234-239.
80. **Widiyastuti Y**, Katno, Wahyono S. Pengaruh aplikasi plants catalys 2006 terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun sendok (*Plantago major* L.). Prosiding POKJANAS TOI XX, Yogyakarta: Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat dan Universitas Gajah Mada September 2001: 133-139.

81. Katno, **Widiyastuti Y**, Sugiarto S. Studi etnobotani pinang (*Areca catechu* L.) bagi masyarakat Tawangmangu dan sekitarnya. Prosiding POKJANAS TOI XX, Yogyakarta: Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat dan Universitas Gajah Mada September 2001: 52-58.
82. **Widiyastuti Y**, Suparno, Katno. Pengaruh waktu penirisan dan asal bahan terhadap pertumbuhan stek pule (*Alstonia scholaris* Bl.) di pembibitan. Prosiding Seminar Sehari: Standardisasi Bahan Baku Langkah Awal Menjamin Khasiat dan Keamanan Obat Asli Indonesia. Surakarta: Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional 2002: 26-29.
83. Kusumodewi Y, Sutarmin, Sudrajad H, **Widiyastuti Y**. Pengaruh beberapa hormone tumbuh terhadap pertumbuhan bibit daun encok (*Plantago zeylanica* L.) pada berbagai tingkat konsentrasi. Prosiding Seminar Nasional XIX Tumbuhan Obat Indonesia, Bogor: Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 2002: 162-166.
84. Kusumodewi Y, Sutarmin, **Widiyastuti Y**. Efektifitas ethepon pada pematangan dormansi rimpang temu manga (*Curcuma manga* Val. Et Zyp.). Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXI. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya 2002: 154-156
85. Saryanto, Katno, **Widiyastuti Y**. Inisiasi kalus *Curcuma manga* Val. et Zyp. dalam upaya pembentukan minyak atsiri melalui kultur sel.

Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXI. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya 2002: 147-153.

86. Sugiarto S, Katno, **Widiyastuti Y.** Pemanfaatan dringo (*Acorus calamus L.*) secara etnobotani bagi masyarakat Tawangmangu dan sekitarnya, Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila 2003: 127-131.
87. Wahyono S, **Widiyastuti Y.** Uji larvasida ekstrak etanol rimpang dringo (*Acorus calamus L.*) terhadap larva *Aedes aegypti*. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila 2003: 150-155.
88. Fauzi, Kusumodewi Y, **Widiyastuti Y.** Penelitian upaya menghasilkan bibit sidowayah (*Woodfordia floribunda* Salisb.) secara vegetative dengan setek batang. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIV, Bogor: Pusat Studi Biofarmaka Lembaga Penelitian IPB 2003: 130-135
89. **Widiyastuti Y,** Fauzi, Sugiarto S. Pengaruh pemberian sulphur dan pupuk mikro terhadap peningkatan kadar allisin bawang putih (*Allium sativum L.*). Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian. Semarang: Badan Penelitian dan Pengembangan Propinsi Jawa Tengah 2003: B.1.16.1-9.
90. Fauzi, Nur Rahmad, **Widiyastuti Y.** Pengaruh auxin terhadap pertumbuhan stek pucuk stevia

(*Stevia rebaudiana* Bertonii M.). Prosiding Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia. Tawangmangu: POKJANAS TOI dan Balai Penelitian Tanaman Obat 2004: 816-821.

91. Sugiarto S, Katno, **Widiyastuti Y.** Pengaruh lingkungan tempat tumbuh dan musim tanam terhadap biomasa dan paparan simplisia tapak liman (*Elephantopus scaber* L.). Prosiding Seminar Nasional XXVI Tumbuhan Obat Indonesia. Malang: POKJANAS TOI dan UPT Balai Materia Medika Batu Malang 2005: 43-47.
92. **Widiyastuti Y,** Katno. Pengaruh naungan dan musim panen terhadap kandungan flavonoid daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.). Prosiding Seminar Sehari Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah kering II. Malang: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dan FMIPA Universitas Brawijaya, Agustus 2006: 266-270.
93. Sutjipto, Katno, **Widiyastuti Y.** Respon tanaman *Artemisia china* Berg. terhadap pemupukan NPK dan jarak tanam. Prosiding Seminar Sehari Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah kering II. Malang: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dan FMIPA Universitas Brawijaya, Agustus 2006: 271-274.
94. **Widiyastuti Y,** Samanhudi, Harjanti N. Pengaruh fotoperiodisitas dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Artemisia annua* L.

Prosiding Seminar Nasional Hortikultura: pengembangan produk hortikultura unggulan local melalui pemberdayaan petani. Surakarta: Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNS November 2007: 520-525.

95. **Widiyastuti Y**, Samanhudi, Ruswaningsih F. Pengaruh konsentrasi ammonium nitrat dan BAP terhadap pertumbuhan eksplan pucuk *Artemisia annua* L. pada kultur *in vitro*. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura: pengembangan produk hortikultura unggulan local melalui pemberdayaan petani. Surakarta: Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNS November 2007: 526-531.
96. Suryana M dan **Widiyastuti Y**. Observasi tanaman obat di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan. Prosiding Seminar Nasional Etnobotani IV: Keanekaragaman Hayati, Budaya dan Ilmu Pengetahuan. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI 2009: 282-287.
97. Haryanti S, **Widiyastuti Y**, Mujahid R. Correlation between ursolic acid content and cytotoxic activity of some plants on MCF7 breast cancer cell. Proceeding International Conference Research and Application. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Juni 2012: 1-7.
98. Haryanti S, Kusuma Dewi AP, **Widiyastuti Y**. Pengaruh *Ocimum sanctum* L. terhadap aktivitas sitotoksik doxorubicin pada sel kanker kolon WiDr. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia ke-42. Bandung: Jurusan Farmasi FMIPA



Universitas jenderal Achmad Yani Cimahi, September 2012: 26-31.

99. Haryanti S, **Widiyastuti Y**, Mujahid R. Cytotoxic activities of *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl. on T47D human breast cancer cell line. Proceeding of International Conference on Medicinal Plants, the 43th National Meeting of National Working Group on Indonesian Medicinal Plants. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman December 2012: 24-31.
100. **Widiyastuti Y**, Haryanti S, Subositi D. Pertumbuhan dan produksi 3 aksesori *Artemisia annua* pada 3 ketinggian tempat tumbuh. Prosiding Seminar Nasional POKJANAS Tumbuhan Obat Indonesia ke 52. Pekanbaru: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau 12-13 April 2017: 68-74.
101. **Widiyastuti Y.**, Widiyastuti R., Solikhah IY, Subositi D. Karakterisasi Morfologi dan Profil Kromatogram Minyak Atsiri 3 Jenis Mentha Koleksi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T). Prosiding Seminar Nasional dalam rangka Dies Natalis UNS ke-42. Surakarta: 2018; 2(1):317-326.
102. Sudrajad H, Susanti D, **Widiyastuti Y**. Kadar flavonoid total tanaman iler (*Plectranthus scutellaroides*) dari berbagai daerah. Prosiding Seminar Nasional dalam rangka Dies Natalis UNS ke-42. Surakarta, 2018; 2(1): 258-263.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

N a m a : Dr. Ir. Yuli Widiyastuti, M.P.  
N I P : 196707161993032002  
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda; IV/c  
Jabatan Fungsional : Peneliti Ahli Utama  
Tempat/tanggal lahir : Karanganyar, 16 Juli 1967  
Anak ke- : 1 (Pertama)  
Nama ayah kandung : Larno Harso Pranoto (Almarhum)  
Nama ibu kandung : Hj. Sumirah (Almarhumah)  
Agama : Islam  
Alamat Rumah : Kalisoro RT 03/2, Tawangmangu,  
Karanganyar, Jawa Tengah  
Alamat Kantor : Balai Besar Penelitian dan Pengem-  
bangan Tanaman Obat dan Obat  
Tradisional, Badan Litbangkes,  
Kementerian Kesehatan RI  
Jalan Raya Lawu 11,  
Tawangmangu, Karanganyar, Jawa  
Tengah  
Status Perkawinan : Menikah dan memiliki 4 anak  
Nama Suami : Ir. Usman Siswanto, M.Sc., Ph.D.  
Nama Anak :  
1. Grafika Perdana  
2. Martina Puspa Wangi  
3. Ayrton Visi Raya  
4. Inka Klarisa Vasti

## A. Pendidikan Formal

No.	Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tempat/Kota	Tahun Lulus
1	SD	SD Negeri	Kalisoro	1979
2	SMP	SMP N	Tawangmangu	1982
3	SMA	SMA N	Karanganyar	1985
4	S1	Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret	Surakarta	1990
5	S2	Jurusan Agronomi, Pascasarjana UNS	Surakarta	2004
6	S3	Jurusan Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana UGM	Yogyakarta	2017

## B. Pendidikan Nonformal

No.	Nama Kursus/Pelatihan	Tempat	Tahun
1	<i>Workshop on Good Agricultural Practice (GAP) and Good Manufacturing</i>	Pusat Studi Obat Tradisional	2003

	<i>Practice (GMP) for Manufacture of Herbal Medicine Products</i>	UGM, Yogyakarta	
2	<i>Drafting dan searching paten</i>	Sentra HKI Badan Litbang Kesehatan	2004
3	<i>International Training Workshop on Development and Conservation of Traditional Ethnomedicine' held in Kunming and Xishuangbanna</i>	Kunming Institute of Botany, China	2015
4	<i>Production of Marker Compound for Standardization of Jamu Material &amp; Product by Centrifugal Partition Chromatography(CPC) Technologies</i>	Pusat Studi Biofarmaka, IPB, Bogor	2016
5	Workshop: Pencarian senyawa dari Herbal dan Uji aktivitasnya sebagai Antimalaria invitro	Pusat Kedokteran herbal, FK, UGM, Yogyakarta	2017
6	<i>Workshop on Flowcytometry</i>	CCRC, UGM, Yogyakarta	2017

### C. Jabatan Struktural

No.	Jabatan	Tempat	Tahun
1	Kepala Sub Bagian Tata Usaha	BPTO	2001-2004
2	Kepala Balai	BPTO	2004-2006
3	Kepala Bidang Program, Kerjasama dan Informasi	B2P2TO2T	2007-2009
4	Kepala Bidang Pelayanan Penelitian	B2P2TO2T	2009-2012

### D. Jabatan Fungsional

No.	Jenjang Jabatan	Tahun
1	Ajun Peneliti Muda	1995---1999
2	Ajun Peneliti Madya	1999---2002
3	Peneliti Muda	2002---2006
4	Peneliti Madya IV/a	2006---2011
5	Peneliti Ahli Madya IV/b	2011---2017
6	Peneliti Ahli Madya IV/c	2017---2020
7	Peneliti Ahli utama	2020-

### E. Penugasan Khusus Nasional/Internasional

No.	Penugasan	Pemberi Tugas	Tahun
1	Anggota Delegasi pada <i>Governmental Forum on Traditional Medicine</i> , Beijing, PR China	Ka. Badan Litbangkes	2006
2	Tim Penyusun Buku Farmakope Herbal Indonesia Jilid I, Dirjen Bina Kefarmasian dan Alkes,	Menkes RI	2009
3	Anggota Delegasi pada <i>ASEAN Forum on Traditional Medicine</i> , Bangkok	Ka. Badan Litbangkes	2009
4	<i>Invited expert on WHO Consultation Meeting of Draft Finalization of Medicinal Plant Conservation</i> , Toyama, Japan	Ka. Badan Litbang Kesehatan	2011
5	Anggota Delegasi pada <i>Policy Dialog on Traditional Medicine of the APEC-SOM3</i> , Medan	Menkes RI	2013
6	Kontributor pada penyusunan Buku: <i>Herbal Medicines Used in Primary Health Care in ASEAN</i>	Ka. Balai Besar	2014

7	Tim Penyusun <i>Common Guideline on Establishment of Medicinal Plant Garden in ASEAN Countries,</i>	Kepala Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional	2016
8	<i>Indonesia Focal Point of Asean Task Force for Traditional Medicine</i>	Kepala Badan Litbangkes	2016
9	<i>Invited expert on the APEC Workshop on the Development of Herbal Medicine Database in Asia Pacific Region, Manila Philiphine</i>	Kepala Badan Litbangkes	2016
10	Tim Penyusun Buku TODI, Dirjen Farmalkes, Kemenkes RI	Direktur Produksi dan Distribusi Kefarmasian	2016-2017
11	Pakar Pendamping Eksplorasi Tumbuhan Obat di Cagar Alam Sigogor, BKSDA Jawa Timur	Kepala Bidang 3, BKSDA Jawa Timur	2018
12	Anggota Tim Pakar Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Sumber Daya Hayati di Propinsi Jawa Tengah	Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Prop. Jawa Tengah	2019

## F. Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah

No	Nama Kegiatan	Peran/Tugas	Penyelenggara (Kota, Negara)	Tahun
1	Seminar sehari: Pengelolaan Tanaman Obat untuk Penyediaan Jamu yang Aman, Bermutu dan Berkhasiat	Pembicara Tamu	Dinas Kesehatan Provinsi Bali	2014
2	Kuliah umum	Pembicara Tamu	Fakultas Pertanian Universitas Jember	2015
3	<i>The 7<sup>th</sup> Meeting on Indigenous Medicine in the Mekong Basin and the Conference on Traditional and Indigenous Medicine</i>	<i>Invited Speaker</i>	<i>Department for Development of Thai Traditional and Alternative Medicine, MoH, Thailand</i>	4-6 Sept 2015
4	Seminar Saintifikasi Jamu	Pembicara Tamu	Dinas Kesehatan Propinsi Kalimantan	2016



			Selatan	
5	<i>Focus Group Discussion</i> Pengembangan Basis Data Biovir	Pembicara Tamu	Fak. Biologi UGM	2018
6	Kuliah pakar Jur. Biologi FMIPA UNS	Pembicara Tamu	Jur. Biologi FMIPA UNS	2018
7	Kuliah Tamu	Pembicara Tamu	Fak. Kedokteran UNS	2018
8	<i>The 2<sup>nd</sup> International Symposium on Natural Resources-based Drug Development</i>	<i>Invited Speaker</i>	BPPT Jakarta	2019
9	Acara Bincang Seputar Varitas	Pembicara Tamu	Pusat Perlindungan Varitas, Kementan	2019
10	Sarasehan Obat dan pengobatan tradisional untuk melestarikan budaya Nusantara,	Pembicara Tamu	Dewan Guru Besar UGM	2019

11	Kuliah Tamu	Pembicara Tamu	Politeknik Pertanian Yogyakarta	2020
----	-------------	----------------	---------------------------------	------

### G. Keterlibatan dalam Pengelolaan Jurnal Ilmiah

No.	Nama Jurnal	Penerbit	Peran/Tugas	Tahun
1	Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia	Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional	Ketua Editor	2009-sekarang
2	Jurnal Aspirator	Loka Litbang Ciamis	Mitra Bestari	2018-sekarang
3	Jurnal Vektor Penyakit	Balai Litbangkes Donggala	Mitra Bestari	2018-sekarang
4	<i>Trends in Pharmaceutical Sciences</i>	<i>Islamic Azad University, Shahrood Branch Press, Turkey</i>	<i>Reviewer</i>	2019-sekarang
5	Jurnal Kefarmasian Indonesia	Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan	Mitra Bestari	2020-

## H. Karya Tulis Ilmiah

No.	Kualifikasi Penulis	Jumlah
1	Penulis Tunggal	1
2	Bersama Penulis lain	91
Total		92

No.	Kualifikasi Bahasa	Jumlah
1	Bahasa Indonesia	58
2	Bahasa Inggris	34
3	Bahasa lainnya	-
Total		92

## I. Pembinaan Kader Ilmiah Pejabat Fungsional Peneliti

No.	Nama	Instansi	Peran/ Tugas	thn
1	Tyas Frisca Dewi, S.Si., Apt	B2P2TO2T	Pembimbing Risbinkes	2018
2	Rahma Wijaya, S.Si.	B2P2TO2T	Pembimbing Risbinkes	2018
3	Sofa Farida, S.Si., Apt.	B2P2TO2T	Pembimbing Risbinkes	2018
4	Rahma Wijaya, S.Si.	B2P2TO2T	Pembimbing Risbinkes	2019

## Mahasiswa

No.	Nama	PT/ Univ.	Peran/Tugas	Tahun
1	Dina Selvia Sari (S901508003)	UNS	Penguji S2	2017
2	Fitria Roviqowati (S611709007)	UNS	Pembimbing S2	2017
3	Wisesa Dwi Wijaya (S611708005)	UNS	Pembimbing S2	2017
4	Vita Tjandra (S611708011)	UNS	Pembimbing S2	2017
5	Iswahyudi (T651708004)	UNS	Ko-promotor	2017
6	Happy Maratus (S611808006)	UNS	Pembimbing S2	2018
7	Siti Wulandari (S611808010)	UNS	Pembimbing S2	2018
8	Dwi Fajar (S611808005)	UNS	Pembimbing S2	2018
9	Agustinus Alfred Seran (SBF141818184)	Univ Setia Budi	Penguji S2	2019
10	Julia Megawati Djamal (SBF 141810191)	Univ Setia Budi	Penguji S2	2019
11	Sri Poerwati (T731508002)	UNS	Penguji S3	2020

## J. Organisasi Profesi Ilmiah

No.	Jabatan/Kedudukan	Nama Organisasi	Tahun
1	Anggota	Kelompok Kerja Nasional Tanaman Obat dan Obat Tradisional	1993-sekarang
2	Anggota	Himpunan Peneliti Obat Bahan Alam	2004-sekarang
3	Anggota	Komisi Nasional Sainifikasi Jamu	2014-sekarang
4	Anggota	<i>International Society for Ethnopharmacology</i>	2019-sekarang
5	Anggota	Himpenindo	2019-sekarang
6	Anggota	Asosiasi Peneliti Kesehatan Indonesia	2019-sekarang

## K. Tanda Penghargaan

No.	Nama Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Laksana Karya Satya X Tahun	Presiden	2005

2	Bakti Karya Husada Dwi Windu	Menteri Kesehatan	2011





**LEMBAGA PENERBIT BALITBANGKES**  
KEMENTERIAN KESEHATAN RI

Jalan Percetakan Negara No. 23, Jakarta 10560  
Telp. (021) 4261088, ext. 222,223. Fax (021) 4243933

ISBN 978-602-373-170-1

