



TUMBUHAN PANGAN DAN PEMETAANNYA DI HUTAN TAMAN GUMI BANTEN DESA WANAGIRI BULELENG BALI

Nyoman Wijana¹⁾ Sanusi Mulyadiharja²⁾ Ida Ayu Purnama Bestari³⁾

^{1,2,3)} Staf Pengajar pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, dan Perikanan Kelautan
FMIPA Undiksha.

Email: nyoman.wijana@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Taman Gumi Banten Forest is located in Wanagiri Village, Sukasada District, Buleleng Regency. In the forest is composed of various species of plants that can be used as material for various purposes. One of the forest products can be used as food. The purpose of this study was to determine the various plant species used by the Wanagiri village community and a map of their distribution in their natural ecosystem. The population of this research is all plant species in the forest of Taman Gumi Banten. The research sample for (1) the mapping study is the entire forest area of Taman Gumi Banten. (2) Samples of plant species are all plant species covered by a square. Sum of squares is 86 squares. There were 25 people who were used as informants. Data were analyzed descriptively. The results showed: (1) There were a total of 67 plant species in the forest of Taman Gumi Banten. Of the 67 existing species, there are as many as 60 species (86.76%) which are considered useful plants, while 7 species (13.24%) are not yet known for their use. (2) Of the 60 species of useful plants, which can be utilized by the people, most of them are used as ceremonial facilities as many as 27 species (45%), board 23 species (38.3%), food 22 species (36.6%), medicine 12 species (20%), and industry 2 species (3.3%). There are 22 species of useful plants for food needs. Parts of plants that are used include the fruit, seeds, flowers and leaves. (4) From the mapping results, it appears that the distribution of food plant species is evenly distributed in the two research zones and the direction of the north-south spatial distribution is also evenly distributed.

Keywords: Food Plants, Mapping, Wanagiri Village

PENDAHULUAN

Pangan secara umum dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat dikonsumsi oleh manusia, sedangkan pengertian pangan berdasarkan Peraturan Pemerintah Indonesia Nomor 68 Tahun 1999 adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain

yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman. Sementara dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (KBBI, 1990) pangan adalah kata benda yang berarti makanan. Kata makanan tersebut memiliki tiga pengertian yaitu (1) segala apa yang boleh dimakan (seperti panganan, lauk pauk, kue), (2) segala bahan yang kita makan atau masuk ke dalam tubuh yang membentuk atau mengganti jaringan tubuh, memberikan tenaga atau mengatur semua proses di tubuh, dan (3) rezeki (Meilani, 2014). Tumbuhan pangan memiliki makna bahwa semua spesies tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Tumbuhan pangan yang dimaksud dalam kajian ini adalah tumbuhan pangan yang ada di hutan Taman Gumi Banten. Tumbuhan pangan yang ada di dalam hutan tersebut, berbeda dengan tumbuhan pangan umumnya yang dibudidayakan dalam lahan budidaya. Tumbuhan pangan ini lebih banyak berupa tumbuhan hasil hutan bukan kayu (HHBK).

Kontribusi hutan bagi ketahanan pangan antara lain sebagai sumber genetik bagi kelangsungan pengembangan varietas tanaman pangan, pangan-panganan, dan memberikan peran sebagai lingkungan pelindung dan menyediakan jasa ekosistem. Sumarlin, et al (2015) menyatakan bahwa jenis tumbuhan hutan yang dapat dimakan (buah dan/atau daun) yang ditemukan di taman hutan rakyat (tahura) Gunung Tumpa ada sebanyak 23 spesies, di antaranya *Pangium edule* (Pangi), *Dracontomelon dao* (Rao), *Dracontomelon mangiferum* (Dahu), *Mangifera foetida* (Bacang), *Arenga pinnata* (Aren), *Calamus* sp (Rotan), *Caryota mitis* (Sayar), *Alocasia* sp. (Arum), *Canarium asperum* (Kenari hutan), *Capparis micracantha* (Kencuran), *Garcinia celebica* (Asam kandis), *Dillenia ochreatea* (Simpur), *Erythrina subumbrans* (Dadap serep), *Pithecellobium* sp. (jengkol), *Gnetum gnemon* (melinjo), *Ficus minahassae* (Langusei), *Pisonia umbellata* (Kol banda), *Pandanus* sp. (Pandan), *Ziziphus javanensis*, *Carallia brachiata* (Buah kanis), *Pometia pinnata* (Matoa), *Grewia* sp. (Diluwak), dan *Villebrunea rubescens* (Ki nangsih)

Sumarlin, et al (2015) menyatakan bahwa berdasarkan hasil wawancaranya dengan masyarakat di sekitar Hutan Tembawang Desa Aur Sampuk Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak, ada sebanyak 50 jenis tumbuhan yang termasuk kedalam 35 famili tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Umumnya dari jenis-jenis tumbuhan sumber pangan tersebut bagian yang digunakan adalah buah, daun, umbut, dan umbi. Sedangkan cara pengolahan untuk dijadikan makanan biasanya dengan cara dimakan langsung dan dimasak. Mulyati, et al (2006) menyampaikan bahwa tumbuhan pangan di Desa Tanggerang Kecamatan Jelai Hulu Kabupaten Ketapang ditemukan sebanyak 230 jenis tumbuhan yang dapat dikonsumsi, masing-masing 118 jenis buah-buahan, 70 jenis sayur-sayuran, 17 jenis umbi-umbian, 15 jenis jamur dan 10 jenis tebu-tebuan. Di tempat lain, yaitu di Desa Raba dan Desa Nangka Kecamatan Menjalin Kabupaten Pontianak ditemukan 168 jenis tumbuhan yang dapat dikonsumsi, masing-masing 83 jenis buah-buahan, 62 jenis sayur-sayuran, 7 jenis umbi-umbian, 12 jenis jamur dan 2 jenis tebu-tebuan. Kuswiyati dalam Suhardi, et al (2002) menyatakan bahwa sedikitnya di dalam hutan terdapat 77 jenis

bahan pangan sumber karbohidrat, 26 jenis kacang-kacangan, 389 jenis biji-bijian dan buah-buahan, 288 jenis sayur-sayuran, 110 jenis rempah-rempah dan bumbu-bumbuan, 75 jenis minyak dan lemak, 40 jenis bahan minuman serta 1.260 jenis tanaman pangan. Hal ini menurut Bangsawan dan Dwiprabowo (2012), menunjukkan bahwa hutan memiliki potensi yang besar dalam memberikan kontribusi penyediaan pangan bagi masyarakat.

Dalam kajian ekologi, pemetaan pencaran spesies tumbuhan di alam asli sangat penting untuk dilakukan. Hal ini terkait dengan keruangan dan keberlanjutan konservasi terhadap spesies tumbuhan yang digambarkan tersebut. Konsep pemetaan adalah suatu usaha untuk menyampaikan, menganalisis, dan mengklasifikasi data yang bersangkutan, serta menyampaikan ke dalam bentuk peta dengan mudah, memberi gambaran yang jelas. Pemetaan yang mempunyai tujuan khusus sering disebut peta tematik, peta yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Pada umumnya yang dipentingkan dalam peta tematik adalah penyajian data dalam bentuk simbol, karena simbol menyampaikan isi peta dan sebagai media komunikasi yang baik antara pembuat peta dengan pengguna peta. Pembuat peta harus berusaha membuat simbol yang sederhana, mudah digambar tetapi cukup teliti, sedangkan bagi pengguna peta, simbol itu harus jelas dan mudah dibaca atau dipahami (Prasetyo, 2015).

Peta merupakan sarana yang sangat penting dalam melakukan penelitian terkait ekologi tumbuhan, karena berisi informasi mengenai geografis suatu daerah maupun posisi-posisi dari objek-objek. Dalam rangka pengembangan wilayah hutan, data fisik/sosial ekonomi, survei lapangan, potret udara/satelit citra serta pustaka yang telah terkumpul, dianalisa kemudian sebagian data disajikan/diwujudkan dalam bentuk peta tematik dengan menggunakan bermacam-macam skala sesuai dengan kebutuhan (Departemen Kehutanan, 1984).

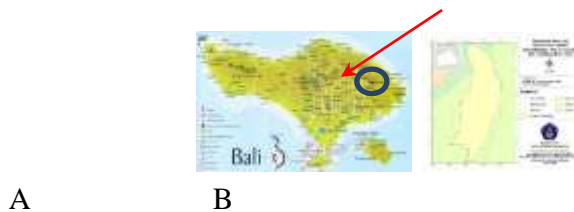
Desa Wanagiri sebagai salah satu desa yang berlokasi di daerah perbukitan. Berada pada ketinggian 1.220 meter di atas permukaan laut (dpl). Dengan keberadaan desa ini pada altitude dataran tinggi, secara klimatik memiliki kondisi lingkungan yang dingin, kelembaban tinggi, intensitas cahaya yang sedang, dan udara yang segar. Salah satu wilayah wewidangan Desa Wanagiri adalah Taman Gumi Banten. Sebenarnya Taman Gumi Banten ini sebagai wilayah hutan alami yang baru dihibahkan oleh pemerintah. Hutan ini adalah hutan pemerintah yang dihibahkan kepada desa adat untuk dikelola. Hak pengelolaan ini telah tertuang dalam SK Gubernur Bali No. 2017/03-L/HK/2005 tanggal 30 Oktober 2015 di mana desa Wanagiri diberikan Hak pengelolaan Hutan Desa (HPHD). Dengan mengacu pada SK Gubernur tersebut, desa Wanagiri mengelola hutan seluas 250 ha. Di sisi lain berdasarkan Keputusan Bupati Buleleng Nomor 430/405/HK/2017, tentang Desa Wisata di Kabupaten Buleleng, desa Wanagiri ditetapkan sebagai desa wisata. Dengan menggunakan kedua SK tersebut, desa Wanagiri selanjutnya merancang program untuk memanfaatkan hutan sebagai penunjang obyek wisata. Salah satu program desa wisata yang dirancang adalah pemanfaatan hutan pada salah satu kawasan yang berada di sebelah timur desa sebagai kawasan hutan khusus untuk dikembangkan sebagai penunjang sarana upacara

bebantenan. Kawasan tersebut diberi nama Taman Gumi Banten (Wijana, dan Sanusi 2020, Wijana, 2020. Wijana dan Rahmawati, 2019).

Sebagaimana hutan pada umumnya, disusun oleh berbagai spesies tumbuhan. Demikian pula halnya untuk vegetasi hutan yang ada di hutan Taman Gumi Banten. Namun data ilmiah terkait dengan spesies penyusun vegetasi hutan tersebut belum diketahui. Demikian pula terhadap berbagai spesies tumbuhan pangannya, kajian etnoekologi nya, pemetaan pencaran spesies di alam aslinya, belum dilakukan penelitian yang mendalam. Dalam kajian ini diambil topik tentang tumbuhan berguna baik dari sisi komposisinya, pemetaannya, dan pemanfaatannya secara tradisional oleh masyarakat setempat. Dari berbagai spesies penyusun tersebut, selanjutnya berdasarkan kebermanfaatannya dikelompokkan dengan mengacu pada Heyne (1987) dan Hasanah, et al (2014). Secara umum dapat dinyatakan bahwa tumbuhan berguna dapat dikelompokkan untuk bahan pangan, sandang, pangan, papan, upacara agama, kayu bakar, industri dan lain-lainnya. Dalam kajian ini, sebagai salah satu subtopik, difokuskan pada tanaman pangan yang ada di hutan Taman Gumi Banten, desa Wanagiri, Kecamatan Suksada, Kabupaten Buleleng, Bali. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berbagai spesies tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat desa Wanagiri dan peta pencarannya di alam ekosistem aslinya.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini adalah di hutan Taman Gumi Banten, desa Wanagiri, Kecamatan Suksada, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali (Lihat Gambar 1).



Gambar 1. A. Pulau Bali dengan Desa Wanagiri. B Peta Lokasi Penelitian di Hutan Taman Gumi Banten (Sumber: Wijana dan Sanusi, 2020)

Jenis penelitian ini termasuk ke dalam penelitian eksploratif. Populasi penelitiannya adalah seluruh spesies tumbuhan yang ada di hutan Taman Gumi Banten. Sampel penelitian untuk (1) kajian pemetaan adalah seluruh wilayah hutan Taman Gumi Banten. (2) Sampel spesies tumbuhan adalah seluruh spesies tumbuhan yang tercover oleh kuadrat dengan ukuran 20x20 m² (untuk pohon), 5x5 m² (untuk anak pohon), dan 1x1 m² untuk benih/seedling (Mueller-Dombois & Ellenberg (1978), Barbour et al, (1987), Cox (1978), Wijana (2014). Ludwig and Reynold (1988) Canter (1996) Masing-masing jumlah kuadrat sebanyak 86 kuadrat (Lihat Gambar 2).



Tumbuhan Pangan dan Pemetaannya di Hutan Taman Gumi Banten Desa Wanagiri Buleeng Bali

digunakan metode deep interview, observasi, kuesioner, dan checklist. Masyarakat yang dijadikan informan adalah Balian/Dukun (2 orang), Kepala Desa dan staf (5 orang), Ketua Desa Adat dan staf (5 orang), Pemangku/Pendeta (3 orang), Masyarakat Umum (10 orang). Total informan ada sebanyak 25 orang. Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif (Best, 1987, Cotton, 1996, Albuquerque et al., 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Spesies

Perlu disampaikan bahwa wilayah kajian dibagi atas 2 zone yaitu zone I dan zone II. Jumlah kuadrat di zone I ada sebanyak 36 kuadrat, sedangkan di zone II dibentangkan kuadrat sebanyak 50 kuadrat. Zone I ada di wilayah bagian timur dalam wilayah hutan Taman Gumi Banten, sedangkan zone II ada di bagian barat. Perbedaan jumlah kuadrat yang dibentangkan pada masing-masing zone dilandasi oleh posisi lapangan dari wilayah kajian yang bentuknya tidak seperti empat persegi panjang, namun bentuknya lonjong (lihat Gambar 2). Dengan jumlah kuadrat yang berbeda pada masing-masing zone, maka untuk sementara pembagi dari masing-masing zone dalam mencari densitas akan berbeda. Sebagai contoh untuk zone I dalam mencari densitas spesies tumbuhan yang termasuk ke dalam kategori tree, pembagi jumlah individu adalah $20 \times 20 \times 36 = 14.400 \text{ m}^2$ dan untuk di zone II pembagiannya adalah $20 \times 20 \times 50 = 20.000 \text{ m}^2$. Bila dicari seluruh wilayah kajian maka pembagiannya $20 \times 20 \times 86 = 34.400 \text{ m}^2$.

Jumlah individu spesies tumbuhan yang termasuk ke dalam kategori tree, sapling, dan seedling untuk kajian seluruh wilayah hutan Taman Gumi Banten ada sebanyak 1.501 individu. Luas kuadrat yang digunakan adalah $(20 \times 20 \times 86) + (10 \times 10 \times 86) + (1 \times 1 \times 86) = 43.086 \text{ m}^2$. Jadi luas pengambilan sampel adalah sebesar 43.086 m^2 . Berdasar jumlah individu yang ada dengan satuan luas tertentu, maka dalam satu meter persegi ada sebanyak $0,034837302/\text{m}^2$. Selanjutnya dihitung jumlah individu dalam satu hektar dan diperoleh sebesar $348,373/\text{Ha}$. Dengan demikian diperoleh jumlah individu spesies kategori tree, sapling, dan seedling ada sebanyak $348 \text{ individu}/\text{Ha}$.



Jumlah individu spesies secara keseluruhan untuk kategori tree ada sebanyak $85 \text{ pohon}/\text{Ha}$. Jumlah ini ada di bawah ketentuan yang ada, dan termasuk kategori sangat rendah ($85 < 700$). Jumlah individu spesies tumbuhan yang termasuk kategori sampling pada seluruh wilayah kajian di hutan Taman Gumi Banten ada sebanyak $731 \text{ pohon}/\text{Ha}$. Kondisi sapling dari hutan ini termasuk dalam kondisi yang baik atau sesuai dengan ketentuan yang ada ($731 > 700$). Dari sisi jumlah seedling pada kawasan hutan Taman Gumi Banten ada sebanyak $65.581/\text{Ha}$. Kondisi hutan dilihat dari sisi seedlingnya termasuk ke dalam kondisi sangat baik ($65.581 > 700 > 1.000$). Untuk melihat kondisi hutan secara keseluruhan, atau kondisi hutan Taman Gumi Banten, dimana dilakukan penelitian ini, dapat dilihat dari hasil analisis jumlah individu gabungan yaitu jumlah individu untuk spesies tumbuhan kategori tree, sapling, dan seedling pada zone I dan zone II. Berdasarkan analisis gabungan tersebut diperoleh jumlah











individunya ada sebanyak 346/Ha. Berdasarkan jumlah tersebut, Nampak bahwa kondisi hutan Taman Gumi Banten termasuk ke dalam kategori sedang ($346 < 700 < 1.000$).







Sebagaimana sudah disampaikan di atas, ada sebanyak 67 spesies tumbuhan secara keseluruhan yang ada di hutan Taman Gumi Banten. Dari 67 spesies yang ada tersebut, ada sebanyak 60 spesies yang termasuk tumbuhan berguna, artinya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, Sedangkan 7 spesies belum diketahui pemanfaatannya. Pemanfaatannya tersebut digunakan untuk bahan sandang, pangan, papan, pangan, upacara dan industri. Bila dilihat besarnya persentase spesies tumbuhan yang berguna ada sebanyak 60 spesies (86,76%) tumbuhan berguna dan 7 spesies (13,24%) yang belum teridentifikasi manfaatnya. Dari 60 spesies tumbuhan berguna tersebut, yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Wanagiri, sebagian besar dimanfaatkan sebagai sarana upacara sebanyak 27 spesies (45%), papan 23 spesies (38,3%), pangan 22 spesies (36,6%), obat sebanyak 12 spesies (20%), dan iasry 2 species (3,3%).





Khusus pada spesies tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat setempat sebagai bahan pangan, secara rinci spesies tersebut meliputi Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pisang (*Musa paradisiaca*), badung (*Garcinia divica* Kurs.), belimbing (*Averrhoa carambola*), alpukat (*Persea Americana*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), kopi arabika (*Coffea Arabica*), kopi robusta (*Coffea canephora*), cabai (*Capsicum frutescens*), durian (*Durio zibethinus*), manggis (*Garcinia mangostana*), salak (*Salacca edulis*), kepundung (*Baccaurea racemosa*), janggar ulam (*Syzygium polyanthum*), bongkot (*Etlingera elatior*), juwet (*Syzygium cumini*), ias (*Mangifera indica*), lampeni (*Ardisia elliptica*), pakis (*Pteridium aquilinum*), terong pokak (*Toxicodendron vernicifluum*), singkong (*Manihot esculenta*) dan kelapa (*Cocos nucifera*). Untuk jelasnya, berbagai spesies tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pangan, cara pengolahannya, dan produk yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Pemanfaatan Tumbuhan Berguna sebagai Pangan Oleh Masyarakat Desa

NO	Nama Spesies Tumbuhan	Cara Pemanfaatan	Produk	NO	Nama Spesies Tumbuhan	Cara Pemanfaatan	Produk
1	<i>Artocarpus heterophyllus</i> (Nangka)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa perlu proses pengolahan, dengan cara : 1. Mengupas bagian kulit dari buah tersebut		12	<i>Salacca edulis</i> (Salak)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi dengan cara: 1. Membuka bagian kulit buah 2. Daging buah dapat dikonsumsi.	

		2. Daging buah Nangka bisa langsung dikonsumsi					
2	<i>Musa paradisiaca</i> (Pisang)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa perlu proses pengolahan, dengan cara : 1. Mengupas bagian kulit dari buah tersebut 2. Daging buah Pisang bisa langsung dikonsumsi		13	<i>Baccaurea racemosa</i> (Kepundung)	Buah ias langsung dikonsumsi tanpa perlu proses pengolahan, dengan cara : 1. Mengupas bagian kulit dari buah tersebut 2. Daging buah Kepundung bisa langsung dikonsumsi	
3	<i>Garcinia divica</i> Kurs. (Badung)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa perlu proses pengolahan, dengan cara : 1. Mengupas bagian kulit dari buah tersebut 2. Daging buah Badung bisa langsung dikonsumsi		14	<i>Etligeria elatior</i> (Bongkot)	Seluruh bagian tumbuhan bongkot dapat dikonsumsi dengan cara : 1. Cuci tanaman bongkot dengan bersih. 2. Cincang tanaman bongkot 3. Masak hingga matang 4. Sambal bongkot dapat dikonsumsi.	
4	<i>Averrhoa carambola</i> (Blimbing)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa perlu proses pengolahan		15	<i>Syzygium cumini</i> (Juwet)	Buahnya yang sudah matang bisa dikonsumsi secara langsung.	
5	<i>Persea Americana</i> (Alpukat)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa perlu proses pengolahan, dengan cara : 1. Mengupas bagian kulit dari buah tersebut 2. Daging buah alpukat bisa langsung dikonsumsi		16	<i>Mangifera indica</i> (Mangga)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi dengan cara : 1) Mengupas terlebih dahulu kulit buah 2) Daging buahnya dapat dikonsumsi.	
6	<i>Syzygium aromaticum</i> (Cengkeh)	Bunga cengkeh dapat diolah sebagai bahan penyedap makanan, dengan cara : 1. Kaliks (bagian luar) dari bunga berubah dari hijau ke merah muda menjadi kuning merah muda, dan sebelum bunga mekar mengeluarkan benang sari, bunga cengkeh harus dipanen. 2. Bunga-bunga dilepaskan dari tangkainya dan dikeringkan 3. Haluskan bunga cengkeh yang sudah kering hingga menjadi serbuk dan siap digunakan		17	<i>Ardisia elliptica</i> (Lempeni)	Buah lempeni yang sudah matang dapat dikonsumsi secara langsung.	

		untuk penyedap makanan.					
7	<i>Coffea Arabica</i> (Kopi arabika)	Biji Kopi Arabika yang sudah matang dapat diolah menjadi serbuk kopi yang nantinya dapat menjadi minuman. Adapun cara pengolahannya: Kopi mulai menghasilkan buah setelah 4 tahun, panen dapat dilakukan 2 kali seminggu ketika buah kopi sudah berwarna merah atau merah tua. Jemur kopi yang baru dipetik hingga kering. Tumbuk kopi hingga terpisah antara kulit dan biji kopi. Jemur kembali biji kopi hingga benar-benar kering. Sangrai biji kopi yang telah kering lalu tumbuk (dihaluskan) menjadi bubuk.		18	<i>Pteridium aquilinum</i> (Pakis)	Daun Pakis yang masih muda dapat dijadikan sayur untuk dikonsumsi, dengan cara : 1. Daun pakis yang masih muda dipetik. 2. Dicuci bersih dengan air mengalir 3. Potong kecil-kecil 4. Tumis hingga matang 5. Sayur pakis dapat dikonsumsi.	
8	<i>Coffea canephora</i> (Kopi Robusta)	Biji Kopi Robusta yang sudah matang dapat diolah menjadi serbuk kopi yang nantinya dapat menjadi minuman. Adapun cara pengolahannya: 1. Kopi mulai menghasilkan buah setelah 4 tahun, panen dapat dilakukan 2 kali seminggu ketika buah kopi sudah berwarna merah atau merah tua. 2. Jemur kopi yang baru dipetik hingga kering. 3. Tumbuk kopi hingga terpisah antara kulit dan biji kopi. 4. Jemur kembali biji kopi hingga benar-benar kering. 5. Sangrai biji kopi yang telah kering lalu tumbuk (dihaluskan) menjadi bubuk.		19	<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Terong Pokak)	Buah terong pokak dapat dijadikan sayur, dengan cara : 1. Petik buah terong pokak yang sudah matang. 2. Cuci bersih dengan air mengalir. 3. Blah menjadi empat bagian, 4. Tumis hingga matang. 5. Tumis terong pokak dapat dikonsumsi.	
9	<i>Capsicum frutescens</i> (Cabai)	Buah cabai yang sudah matang dapat digunakan secara langsung untuk bahan masakan, dengan cara: 1. Buah cabai yang sudah berwarna kuning kemerahan hingga merah pekat dapat dipetik 2. Cabai yang sudah matang dipetik hingga tangkainya agar tidak cepat busuk 3. Cabai yang sudah dipetik dapat		20	<i>Manihot esculenta</i> (Singkong)	Biji singkong yang telah matang dapat dikonsumsi dengan cara : 1. Cari biji singkong yang telah matang. 2. Pisahkan biji dengan pohonnya 3. Cuci bersih biji singkong 4. Kupas kulitnya dan potong kecil-kecil 5. Rebus hingga lembut. 6. Singkong dapat dikonsumsi.	

		digunakan langsung sebagai bahan masakan.					
10	<i>Durio zibethinus</i> (Durian)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi dengan cara : 1. Membuka terlebih dahulu kulit buah 2. Daging buahnya dapat dikonsumsi.		21	<i>Cocos nucifera</i> (Kelapa)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi dengan cara : 1. Membuka terlebih dahulu buahnya dengan memotong bagian atasnya 2. Air dan daging buahnya dapat dikonsumsi.	
11	<i>Garcinia mangostana</i> (Manggis)	Buah yang sudah matang dapat dikonsumsi dengan cara: 1. Buah tersebut dibuka terlebih dahulu dengan menempatkan terlebih dahulu buah tersebut di antara kedua telapak tangan, 2. Tekan buah hingga kulit buah terbuka, 3. Daging buahnya dapat dikonsumsi.		22	<i>Syzygium polyanthum</i> (Janggar Ulam)	Daun kayu Salam ias dimanfaatkan untuk bahan penyedap makanan atau bumbu dapur 1. Carilah kayu salam secukupnya 2. Cuci bersih daun tersebut 3. Keringkan daun salam 4. Manfaatkan sebagai bumbu dapur untuk berbagai macam masakan	

Dari data yang disajikan pada Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa tumbuhan berguna untuk kebutuhan bahan pangan ada sebanyak 22 spesies. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat antara bagian buah, biji, bunga dan daun. Tumbuhan yang dimanfaatkan bagian bijinya tidak bisa dikonsumsi secara langsung melainkan harus dilakukan proses pengolahan seperti disangrai, direbus ataupun digoreng. Terdapat 3 spesies tumbuhan yang bijinya dimanfaatkan sebagai bahan pangan yaitu Kopi arabika (*Coffea Arabica*), Kopi robusta (*Coffea canephora*) dan Terong pokak (*Toxicodendron vernicifluum*).

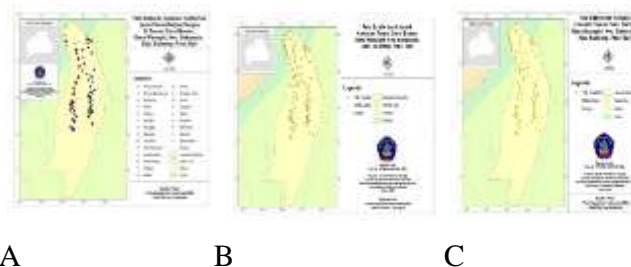
Tumbuhan yang dimanfaatkan bagian buahnya, dapat secara langsung dikonsumsi tanpa perlu ada proses pengolahan terlebih dahulu, namun perlu dikupas/dihilangkan kulit buah tersebut. Terdapat 15 spesies tumbuhan yang dimanfaatkan bagian buahnya yaitu Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Pisang (*Musa paradisiaca*), Badung (*Garcinia divica*), Belimbing (*Averrhoa carambola*), Alpukat (*Persea Americana*), Cabai (*Capsicum frutescens*), Durian (*Durio zibethinus*), Manggis (*Garcinia mangostana*), Singkong (*Manihot esculenta*), Salak (*Salacca edulis*), Kepundung (*Baccaurea racemose*), Juwet (*Syzygium cumini*), Mangga (*Mangifera indica*), Lempeni (*Ardisia elliptica*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*).

Tumbuhan yang dimanfaatkan bagian daunnya tidak dapat dikonsumsi secara langsung melainkan harus dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu atau dimasak. Spesies tumbuhan yang dimanfaatkan pada bagian daunnya terdapat 2 spesies yaitu Janggar Ulam (*Syzygium polyanthum*) dan Pakis (*Pteridium aquilinum*). Spesies tumbuhan yang dimanfaatkan bagian bunganya ada sebanyak 2 spesies yaitu Bongkot (*Etilingera elatior*) dan

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Pemanfaatan bagian bunganya ini dilakukan cara dimasak dan ditumbuk hingga halus.

Pemetaan

Pemetaan pencarian spesies tumbuhan pangan diawali dengan pendataan titik koordinat setiap individu spesies tumbuhan yang termasuk kelompok tumbuhan pangan, dilanjutkan data klimatik dan data edafiknya. Hasil pendataan tersebut selanjutnya digambarkan bentuk peta rupa buminya disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Rupa Bumi Sebaran Spesies Tumbuhan untuk Bahan Pangan (A), Data Klatik/Suhu (B), dan Data Edafik/pH tanah (C) (Sumber: Wijana dan Sanusi, 2020)

Dari Gambar 3 tampak bahwa sebaran spesies tumbuhan pangan (A), terdistribusi secara merata pada dua zone penelitian dan arah sebaran spasial utara-selatan juga berdistribusi secara merata. Pada peta tampak pula bahwa di bagian ruang sebelah selatan masih ada lahan kosong atau tampak seperti tanpa vegetasi. Hal ini sengaja dilakukan untuk tidak mendata spesies tumbuhan yang ada pada lahan tersebut karena pada lahan tersebut akan dimanfaatkan sebagai lahan untuk pengembangan fasilitas obyek wisata. Di sisi lain, terutama di bagian utara ruang pada peta, akan dikembangkan sebagai lahan penanaman tumbuhan banten/sesajen. Dengan kata lain, spesies tumbuhan yang ada pada lahan Taman Gumi Banten tersebut akan tetap dilestarikan. Pada peta B tampak rentangan klimatik (suhu lingkungan) 22-29oC dan pada peta C, rentangan ph Tanahnya 5,50-7,00.

Pembahasan

Pangan secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dikonsumsi oleh manusia, sedangkan pengertian pangan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2002 (Anonimus, 2002) pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang dimaksudkan sebagai makanan atau minuman untuk konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan makanan, bahan baku makanan, dan bahan lain yang digunakan dalam penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Sedangkan pada (KBBI, 1990) pangan merupakan kata benda yang artinya makanan. Kata makanan memiliki tiga arti yaitu (1) segala sesuatu yang dapat dimakan (seperti makanan ringan, lauk pauk, kue), (2) semua bahan yang kita makan atau masuk ke dalam tubuh yang membentuk atau menggantikan jaringan tubuh, memberikan energi atau mengatur segala sesuatunya. proses dalam tubuh, (3) rezeki (Meilani, 2014). Tumbuhan pangan memiliki arti semua jenis tumbuhan yang

dapat dimanfaatkan sebagai makanan. Tanaman pangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tanaman pangan di hutan Bukit Kangin. Tanaman pangan di Hutan Bukit Kangin berbeda dengan tanaman pangan pada umumnya yang dibudidayakan di lahan budidaya. Tanaman pangan tersebut sebagian besar berupa hasil hutan bukan kayu (HHBK). Hutan sebagai suatu ekosistem, selain menyimpan sumber daya alam berupa kayu, juga banyak menghasilkan sumber daya alam non kayu. Ini lebih dikenal sebagai hasil hutan bukan kayu (HHBK). Salah satu hasil hutan bukan kayu adalah tumbuhan sumber pangan yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari. Hasil pangan dari hutan khususnya yang termasuk dalam kelompok pangan pala sebenarnya telah lama dibudidayakan dan diproduksi oleh masyarakat sekitar hutan dalam rangka pengelolaan hutan yang dilakukan selama ini.

Kontribusi hutan terhadap ketahanan pangan antara lain sebagai sumber genetik bagi kelanjutan pengembangan varietas tanaman pangan, pangan-panganan, serta berperan sebagai pelindung lingkungan dan penyedia jasa ekosistem. Dinyatakan oleh Sumarlin, et al (2015) bahwa jenis tumbuhan hutan yang dapat dimakan (buah dan/atau daun) yang terdapat di kawasan hutan rakyat Gunung Tumpa sebanyak 23 jenis, antara lain *Pangium edule* (Pangi), *Dracontomelon dao* (Rao), *Dracontomelon mangiferum* (Dahu), *Mangifera foetida* (Bacang), *Arenga pinnata* (Aren), *Calamus sp* (Rottan), *Caryota mitis* (Sayar), *Alocasia sp.* (Arum), *Canarium asperum* (Hutan kenari), *Capparis micracantha* (Kencuran), *Garcinia celebica* (asam asam), *Dillenia ochreate* (Simpur), *Erythrina subumbrans* (Dadap cadangan), *Pithecellobium sp.* (jengkol), *Gnetum gnemon* (melinjo), *Ficus minahassae* (Langusei), *Pisonia umbellata* (Kol banda), *Pandanus sp.* (Pandan), *Ziziphus javanensis*, *Carallia brachiata* (Buah Kanis), *Pometia pinnata* (Matoa), *Grewia sp.* (Diluwak), dan *Villebrunea rubescens* (Ki nangsih).

Penelitian Wild Edible Tree Species (WETs) yang dilakukan di Ethiopia menyebutkan bahwa terdapat 88 tumbuhan liar asli yang dapat dimakan. Penelitian etnobotani tanaman pangan untuk mengurangi obesitas telah dilakukan di Burkina Faso di provinsi Seno (Utara) dan Nayala (Barat Laut), ditemukan Enam puluh satu spesies tanaman, dari tiga puluh satu famili (Pare, et al., 2016). Penelitian yang dilakukan pada masyarakat Baduy, khususnya masyarakat Baduy Luar Desa Kanekes, Kecamatan Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, ditemukan sedikitnya 50 jenis tumbuhan yang mewakili 28 famili telah digunakan untuk melakukan ritual adat (Iskandar, et al., 2017). Penelitian yang dilakukan di Vietnam, dengan melakukan wawancara di pasar tanaman yang dijual dan digunakan sebagai tanaman pangan, diperoleh 99 spesies tanaman yang termasuk dalam 88 genera dan 57 famili, yang digunakan untuk menangani 61 penyakit berbeda. yang paling umum digunakan adalah daun, batang dan akar yang paling umum digunakan baik segar, dikeringkan atau dengan merebus bagian yang kering dalam air Nguyen et al (2019).

Hasil penelitian oleh Sumarlin, et al (2015) menyatakan bahwa berdasarkan hasil wawancaranya dengan masyarakat sekitar Hutan Tembawang, Desa Aur Sampuk,

Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak, terdapat 50 jenis tumbuhan yang termasuk dalam 35 famili tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. sumber. Secara umum, dari jenis tumbuhan sumber makanan, bagian yang digunakan adalah buah, daun, biji, dan umbi. Sedangkan cara pengolahannya untuk dijadikan makanan biasanya dengan cara dimakan langsung dan dimasak. Selanjutnya penelitian Mulyati dan Hidayat (2009) mengatakan bahwa tanaman pangan di Desa Tanggerang, Kecamatan Jelai Hulu, Kabupaten Ketapang, ditemukan sebanyak 230 jenis tumbuhan. yang dapat dikonsumsi, masing-masing 118 jenis buah-buahan, 70 jenis sayuran, 17 jenis umbi-umbian, 15 jenis jamur, dan 10 jenis tebu. Di tempat lain, yaitu di Desa Raba dan Desa Nangka, Kecamatan Menjalin, Kabupaten Pontianak, ditemukan 168 jenis tumbuhan yang dapat dikonsumsi, masing-masing 83 jenis buah-buahan, 62 jenis sayuran, 7 jenis umbi-umbian, 12 jenis umbi-umbian. jamur dan 2 jenis tebu.

Manfaat tanaman pangan dapat dirinci sebagai berikut. (1) Sebagai sumber energi. Tanaman pangan mengandung karbohidrat yang tinggi. Dengan kandungan karbohidrat yang tinggi, tanaman pangan dapat dinyatakan sebagai sumber energi. Di dalam tubuh, karbohidrat dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh tubuh. Karbohidrat sebagai sumber energi diproses dalam bentuk monosakarida yang kemudian diserap oleh tubuh ke dalam aliran darah. Gula dalam aliran darah dapat diproses lebih lanjut untuk menjadi sumber energi bagi tubuh. (2) Memperbaiki sel dan meningkatkan daya tahan tubuh. Tanaman pangan selain sebagai sumber energi juga dapat bermanfaat dalam regenerasi sel dan meningkatkan daya tahan tubuh. Kandungan vitamin dan mineral dalam makanan akan membantu regenerasi sel untuk membuat sel baru. Selain itu kandungan protein, lemak dan vitamin yang terdapat pada beberapa bahan makanan, dapat meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tidak mudah terjangkit penyakit dan menciptakan daya tahan tubuh yang baik. Tubuh tidak mudah sakit karena kebutuhan nutrisi yang cukup melalui makanan yang dikonsumsi. (3) Memperpanjang kelangsungan hidup manusia. Makan merupakan salah satu kegiatan penting bagi semua makhluk hidup untuk menjalani kehidupan. Tumbuhan pangan yang diolah sebagai makanan bagi manusia dapat memperpanjang umur karena manusia mendapatkan energi dari makanan untuk melakukan aktivitasnya setiap hari.

Hasil penelitian Leurs (2010) menyatakan bahwa setidaknya di dalam hutan terdapat 77 jenis makanan sumber karbohidrat, 26 jenis kacang-kacangan, 389 jenis biji-bijian dan buah-buahan, 288 jenis sayuran, 110 jenis rempah-rempah dan bahan rempah-rempah, 75 jenis. minyak dan lemak, 40 jenis bahan minuman dan 1.260 jenis tanaman pangan. Menurut Sujarwo, et al (2015) hal ini menunjukkan bahwa hutan memiliki potensi besar dalam memberikan kontribusi dalam penyediaan pangan bagi masyarakat.

Pemetaan adalah upaya untuk menyampaikan, menganalisis, dan mengklasifikasikan data yang relevan, serta menyampaikannya ke dalam peta dengan mudah, memberikan gambaran yang jelas. Pemetaan yang memiliki tujuan tertentu sering disebut dengan peta tematik, yaitu peta yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Secara umum yang penting dalam peta tematik

adalah penyajian data dalam bentuk simbol, karena simbol menyampaikan isi peta dan sebagai media komunikasi yang baik antara pembuat peta dan pengguna peta. Pembuat peta harus berusaha membuat simbol yang sederhana, mudah digambar tetapi cukup hati-hati, sedangkan bagi pengguna peta simbol harus jelas dan mudah dibaca atau dipahami (Prasetyo, 2014). Peta merupakan alat yang sangat penting dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan ekologi tumbuhan, karena berisi informasi tentang wilayah geografis dan posisi benda-benda. Dalam rangka pengembangan kawasan hutan, data fisik/sosial ekonomi, survei lapangan, citra udara/satelit dan literatur yang telah dikumpulkan, dianalisa kemudian sebagian data tersebut disajikan/direalisasikan dalam bentuk peta tematik dengan menggunakan berbagai skala sesuai membutuhkan (Departemen Kehutanan, 1999).

Untuk memetakan sebaran lokasi suatu pabrik diperlukan data lapangan yang diperoleh melalui pengukuran dengan titik bantu. Titik bantu ini diperlukan untuk menentukan titik triangulasi yang memiliki koordinat tetap. Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan titik bantu agar dapat memetakan suatu daerah secara detail, rangkaian titik bantu ini disebut poligon (Teten, et al., 1999). Pada dasarnya poligon biasa dan poligon kompas adalah sama. Jadi poligon kompas dapat diartikan sebagai rangkaian garis lurus yang menghubungkan titik persegi panjang dengan pengukuran menggunakan theodolite, kompas, BTM (Boussole Tranche Montagne) atau sejenisnya. Dari rangkaian garis lurus tersebut diperlukan jarak dan azimuth yang datar untuk menentukan posisi suatu titik poligon, yang artinya posisi suatu titik terhadap titik lainnya dalam suatu susunan koordinat. Pengukuran poligon kompas juga dapat diartikan sebagai pekerjaan lapangan untuk mengumpulkan data tentang azimuth, jarak dan neraka sehingga menjadi rangkaian garis lurus yang menghubungkan titik-titik yang terletak di permukaan bumi berdasarkan kutub utara. Poligon kompas di titik awal dan akhir harus dikoordinasikan. Dalam sistem serupa, untuk dapat mengoreksi keakuratan pengukuran jarak (Brinker, et al., 1987).

Konsep pemetaan vegetasi adalah penggambaran posisi tumbuhan di tempat asalnya berdasarkan GPS atau titik koordinatnya. Hasil pemetaan vegetasi, kita jadi tahu di mana spesies tumbuhan bisa ada dan tumbuh di ekosistem tersebut. Belum banyak penelitian yang mendeskripsikan dan memetakan titik tumbuh suatu jenis tumbuhan di alam aslinya. Dengan pemetaan vegetasi ini, konservasi akan lebih mudah dilakukan Wijana (2014), (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Beberapa penelitian telah dilakukan tentang peta vegetasi. Penelitian oleh [14] tentang pemetaan vegetasi di distrik hutan Gisborne, Selandia Baru, menyoroti perlunya informasi terkini tentang tutupan vegetasi. Peta vegetasi pada skala 1:100.000 dibuat dengan mengklasifikasikan citra Landsat Thematic Mapper (TM) secara otomatis. Penelitian Gould, et al (2010) juga telah melakukan pemetaan vegetasi di Kanada. Penelitian ini dimaksudkan untuk menjadi peta sirkumpolar vegetasi Arktik yang komprehensif dan konsisten yang akan berguna untuk pemodelan perubahan vegetasi di wilayah sirkumpolar. Penelitian di Bali (Indonesia) oleh Wijana, Setiawan (2017) juga telah

melakukan penelitian pemetaan tumbuhan langka di hutan wisata di Bali (Indonesia), yaitu Monkey Forest (Gianyar), Alas Kedaton (Tabanan), dan Penglipuran (Bangli).

PENUTUP

Dari uraian di atas di atas ada beberapa simpulan yang dapat diambil yaitu: (1) Ada sebanyak 67 spesies tumbuhan secara keseluruhan yang ada di hutan Taman Gumi Banten. Dari 67 spesies yang ada tersebut, ada sebanyak 60 spesies (86,76%) yang termasuk tumbuhan berguna, artinya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, Sedangkan 7 spesies (13,24%) belum diketahui pemanfaatannya. (2) Dari 60 spesies tumbuhan berguna tersebut, yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Wanagiri, sebagian besar dimanfaatkan sebagai sarana upacara sebanyak 27 spesies (45%), papan 23 spesies (38,3%), pangan 22 spesies (36,6%), obat sebanyak 12 spesies (20%), dan industri 2 spesies (3,3%). Dari tumbuhan yang dimanfaatkan tersebut dalam satu spesies dapat digunakan untuk satu macam, dua macam, tiga macam, dan atau empat macam pemanfaatan. (3) Tumbuhan berguna untuk kebutuhan bahan pangan ada sebanyak 22 spesies. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat antara lain adalah bagian buah, biji, bunga dan daun. Terdapat 3 spesies tumbuhan yang bijinya dimanfaatkan sebagai bahan pangan, 15 spesies tumbuhan yang dimanfaatkan bagian buahnya, 2 spesies dimanfaatkan bagian daunnya, dan spesies tumbuhan yang dimanfaatkan bagian bunganya ada sebanyak 2 spesies. (4) Dari hasil pemetaan tampak bahwa sebaran spesies tumbuhan pangan, terdistribusi secara merata pada dua zone penelitian dan arah sebaran spasial utara-selatan juga berdistribusi secara merata. Dari simpulan diatas selanjutnya rekomendasi yang dapat disampaikan adalah: (1) Dengan diketahuinya spesies tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan pangan, maka dalam pemanfaatannya perlu dilakukan secara selektif dan efektif dan dibuatkan aturan desa (*awig-awig*) untuk tetap menjaga keberlanjutan vegetasi hutan pada umumnya dan komunitas tumbuhan pangan pada khususnya. (2) Peta distribusi spesies tumbuhan pangan yang telah dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk memantau kondisi tumbuhan pangan di lapangan terhadap keberlanjutan tumbuhan tersebut, dan mengantisipasi pelaksanaan regenerasinya bila diperlukan.

REFERENSI

- Alam M, Furukawa Y, Akter S. 2010. Forest based-tourism in Bangladesh: Status, problems, and prospects. *Tourismos* 5 (1): 163-172.
- Albuquerque UP, Ramos MA, Ferreira Júnior WS, De Medeiros PM. 2005. *Ethnobotany For Beginners*. Springer International Publishing AG., Switzerland.
- Bajari, Atwar. 2018. *Model Etnoekologi Dan Etnografi Komunikasi Konstruksi Metodologis Interaksi Manusia Dengan Lingkungan*. Semarang: Departemen Komunikasi Dan Korporasi Fakultas Ilmu Komunikasi Universitas Padjadjaran.

Barbour MG, Burk JH, Pitts WD. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc., California.

Batoro, Jati., Serafinah Indriyani, Bagyo Yanuwadi. 2017. Ethno-ecology of Komplangan Field of the Bromo, Tengger, and Semeru Area in East Java: A Qualitative Approach. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(1), 41-48.

Best, John W. 1982. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya : Usaha Nasional

Bhuiyan MAH, Islam R, Siwar C, Ismail SM. 2010. Educational Tourism and Forest Conservation: Diversification for Child Education. *Procedia-Soc Behav Sci* 7: 19-23.

Cotton CM. 1996. *Ethnobotany Principles and Applications*. New York: John Willey and Sons.

Cox, G.W 1976. *Laboratory Manual Of General Ecology*. USA: WM. C. Brown Company Publisher.

de Lima, I Ismar Borge., Peter A. Kumble, Maria Geralda de Almeida, Eguimar Felício Chaveiro, Lara Cristine Gomes Ferreira, and Rosiane Dias Mota. 2016. Ecotourism community enterprises and ethnodevelopment: modelling the Kalunga empowerment possibilities in the Brazilian savannah. *Braz J Sci Technol (2016) 3:1*. DOI 10.1186/s40552-016-0013-8.

Dwijendra, Ngakan Ketut Acwin. 2018. *Eco Tourism Opsi Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan Di Wilayah Bali Tengah*. Senada 2018 Std Bali

Elsasser. 1999. Recreational benefits of forest in Germany. In: Roper C, Park A (eds). *The living forest: The non-market benefits of forestry*. The Stationery Office, London.

Hadiprashada, Dhanurseto and Dwi Aji Budiman. 2019. Komunikasi Lingkungan dalam Budaya Masyarakat (Analisis Model Pesan Two Way Asymmetrical pada Lembaga Adat). *Jurnal Komunikasi* ISSN 2085-1979, EISSN 2528 2727 Vol. 11, No. 2, Desember 2019, Hal 213 – 222.

Henfrey, Thomas B. 2002. *Ethnoecology, Resource Use, Conservation And Development In A Wapishana Community In the South Rupununi, Guyana*. Thesis. Department of Anthropology and Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent at Canterbury.

Hilmanto, R. (2010). *Etnoekologi*. Lampung: Universitas Lampung

Iban, Carlos., Cisy Dewantara Nugraha, and Tuti Elfrida. 2019. Ethno-Ecotourism in Kulon Progo, Indonesia: A Downstreaming Process of Natural Resources-Based Products with A Touch of Cultural Resources. in *International Conference on Technology for Sustainable Development 2018*, KnE Social Sciences, pages 57–77. DOI 10.18502/kss.v3i23.5137.

Jacobson, Susan K., and Rafael Robles. 1992. 'Ecotourism, Sustainable Development, and Conservation Education: Development of a Tour Guide Training Program in Tortuguero, Costa Rica'. *Environmental Management* 16 (6): 701–13. <https://doi.org/10.1007/BF02645660>.

-
- Lee CF, Huang HI, Yeh HR. 2010. Developing an evaluation model for destination attractiveness: sustainable forest recreation tourism in Taiwan. *J Sustain Tourism* 18 (6): 811-828.
- Linberg, Enriques. 1994. An analysis of ecotourism economic contribution to conservation in Belize, volume 2: Comprehensive report. World Wildlife Fund and Ministry of Tourism and the Environment (Belize), Washington, DC.
- Ludwig, J.A and J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology*, New York: Jhon Willey and Sons.
- Lundmark LJ, Fredman P, Sandell K. 2010. National Parks and Protected Areas and the Role for Employment in Tourism and Forest Sectors a Swedish Case. *Ecol Soc* 15(1): 19. DOI: 10.5751/ES-03175-150119.
- Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Sanfransisco: W. H. Freeman and Company.
- Mulyani, A dan A. Hidayat. 2009. Peningkatan kapasitas produksi tanaman pangan pada lahan kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. Volume 3. No. 2: 2009. hal 73-84. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor
- Nasution A, T Chikmawati, E B Walujo¹ and E A M Zuhud. 2017. Ethnoecology of Mandailing Tribe in Batang Gadis
- Pearce DW, Pearce C. 2001. The value of ecosystems Convention of Biological Diversity, Montreal. [available online] <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/17587/1/17587.pdf> accessed on 05/12/ 2019.
- Simbiak, Maikel. 2016. Tinjauan Etnoekologi Dan Beberapa Penelitian Di Indonesia. *Novae Guinea Jurnal Biologi* 7 (1) 2016. 27-42.
- Sumargo, Wirendro., Soelthon Gussetya Nanggara, Frionny A. Nainggolan, Isnenti Apriani. 2011. *Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode Tahun 2000-2009*. Jakarta: Forest Watch Indonesia.
- Walhi, 2018. Tinjauan Lingkungan Hidup 2018. [Online] Available at: https://walhi.or.id/wp-content/uploads/2018/12/Layout_Tinjauan-Lingkungan-2018.pdf [Accessed 20 Mei 2020].
- Wheatley BP, Putra DK. 1994. The effects of tourism on conservation at the monkey forst in Ubud, Bali. *Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France*, Paris.
- Widia, M.I.W. 2002a. Tradisi dalam Melestarikan Lingkungan dengan Awig-Awig di Desa Adat Tenganan Pegringsingan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem, Propinsi Bali. Makalah disampaikan dalam lokakarya di Jakarta tanggal 7 Maret 2002.
- Widia, M.I.W. 2002b. Selayang Pandang Desa Tenganan Pegringsingan Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem. *Dokumen Desa. Tenganan Pegringsingan..*

Wijana Nyoman and I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2017a. The Formation of Mini Illustrated Dictionary of rare Plants in The Village of Penglipuran, Bangli, Bali. Int Conf Math Nat Sci (ICONMNS 2017). IOP Conf Ser: J Phys Conf Ser 1040: 012008. DOI: 10.1088/1742-6596/1040/1/012008.

Wijana Nyoman and I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2017b. Rare Plants Preservation Through Village Forest Policy in Bali. 2nd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2017): Advances in Social Science, Education and Humanities Research. DOI: 10.2991/icirad-17.2017.9

Wijana Nyoman and I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2018b. Plant species mapping and density in the village forest of Penglipuran, Bangli, Bali, Indonesia and its use in learning media. Intl J Nat Sci Eng 1 (3): 80-91. [Indonesian]

Wijana Nyoman and I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2019b. Mapping and Distribution of Useful Plant Species in Bukit Kangin Forest, Pegringsingan Village, Karangasem, Bali. 3rd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2019): Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Vol. 394. DOI: 10.2991/assehr.k.200115.015.

Wijana Nyoman, I Gusti Agung Nyoman Setiawan, Sanusi Mulyadiharja. 2020. Exploration of rare plant species in the Sudaji Village of Sawan District, Regency of Buleleng, Bali and implementation in learning model. J Eng Appl Sci 15 (8): .

Wijana Nyoman, Parmithi NN, Wesnawa I, Ardana I, Mahendra I, Divayana DG. 2018b. The measurement of rare plants learning media using backward chaining integrated with contextinput-process-product evaluation model based on mobile technology. Intl J Adv Comput Sci Appl 9 (8): 265-277.

Wijana, Nyoman and I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2019a. The utilization of useful plant species based on socio-cultural of Tenganan Pegringsingan Bali Aga village, District of Karangasem, Bali. Int Conf Math Nat Sci (ICONMNS 2019).

Wijana, Nyoman dan I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2018. Distribusi dan Komparasi Diversitas Spesies Tumbuhan Simbol Tubuh (*Tri Angga*) Masyarakat *Bali Age* dan *Bali Majapahit* pada *Tri Mandala* di Provinsi Bali. Lporan Hasil Penelitian.

Wijana, Nyoman dan I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2018. Distribusi dan Komparasi Diversitas Spesies Tumbuhan Simbol Tubuh (*Tri Angga*) Masyarakat *Bali Age* dan *Bali Majapahit* pada *Tri Mandala* di Provinsi Bali. Lporan Hasil Penelitian.

Wijana, Nyoman dan I Gusti Agung Nyoman Setiawan. 2018a. Distribution and Comparison of Body Symbol (*Tri Angga*) Species in Bali Age and Bali Majapahit Communities at Trimandala in Bali Province. Research Report. Universitas Pendidikan Ganesha.

Wijana, Nyoman dan Putu Indah Rahmawati. 2020. Short Communication; Medicinal plants in Ubud Monkey Forest in Bali, Indonesia: Diversity, distribution, traditional use and tourism

attractiveness. Biodiversitas Issn: 1412-033X Volume 21, Number 6, June 2020 E-ISSN: 2085-4722 Pages: 2455-2461DOI: 10.13057/biodiv/d210617.

Wijana, Nyoman dan Sanusi Mulyadiharja. 2020. Pemetaan dan Distribusi Tumbuhan Berguna, Upaya Pelestarian dan Rancangan Pengembangan Hutan Adat sebagai Objek Wisata Kreatif di Hutan Adat *Bali Age* Tenganan Pegringsingan, Propinsi Bali. Laporan Hasil Penelitian.

Wijana, Nyoman. 2008. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan, Manfaat dan Upaya Pelestarian oleh Masyarakat Desa Adat Tenganan Pegringsingan, Karangasem. [Diversity of Plant Species, Benefits and Preservation Efforts by the Community of Desa Tenganan Pegringsingan, Karangasem] Jurnal Wahana Matematika dan Sains. Vol. 5 No. 10, Oktober 2008.

Wijana, Nyoman. 2009. Pelestarian Jenis-Jenis Tumbuhan Berguna Melalui Kearifan Lokal di Desa Adat Tenganan Pegringsingan, Kabupaten Karangasem, Bali. Dimuat dalam prosiding Konservasi Flora Indonesia dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global. Kebun Raya "Eka Karya – LIPI. Hal. 724 - 731. ISBN 978-979-799-447-1.

Wijana, Nyoman. 2014. Metode Analisis Vegetasi. Yogyakarta: Plantaxia.

Wijana, Nyoman. 2016. Pengelolaan Lingkungan Hidup (Aspek Kearifan Lokal, Ergonomi, Ergologi, dan Regulasi). Yogyakarta: Plantaxia.

Wijana, Nyoman. 2018. Ekologi dan Flora Bali. Yogyakarta: Plantaxia.

Wijana, Nyoman. 2020. Tumbuhan Berguna Berbasis Kearifan Lokal Bali. Yogyakarta: Plantaxia.

Wijana, Nyoman; I Gede Astra Wesnawa; I Wayan Eka Mahendra; Ni Nyoman parmithi; I Made Ardana; and Dewa Gede Hendra Divayana. 2018b. The Measurement of rae Plants Learning Media using Backward Chaining Integrated With Context-Input-Process-Product Evaluation Model Based on Mobile Technology. 2018. (IJACSA) International Journal of advanced Computer Science and Application. Vol. 9. NO. 8. Pp. 265-277.

Wiratno, Daru, I., Syarifudin, dan Ani, K. 2001. Berkaca di Cermin Retak. Refleksi Konservasi dan Implikasi Bagi Pengelolaan Taman Nasional. Forest Press, Boyolali. 330hlm

Wunder S. 1999. Promoting forest conservation through ecotourism income: A case study from Ecuadorian Amazon Region. Cifor Occasional Paper No. 21. Cifor, Bogor.