

KOMPOSISI JENIS TUMBUHAN HERBA DI AREAL KAMPUS UNIVERSITAS TADULAKO PALU

Deddy Anaputra^{1*}, Miswan¹ dan Ramadhanil Pitopang¹

¹⁾ Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Tadulako, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117
E-mail: pitopang_64@yahoo.com

ABSTRACT

The research titled "Species Composition of Herb in the Area of Tadulako University Palu" was conducted from March to April 2015. The aim was to know the species composition of Herb in the area studied. The research was used survey method by using double plots. Herbs species were sampled in thirty (30) subplots of 2 x 2 m in size. All herbs collected for Herbarium specimen followed Pitopang *et al* (2011). Identification of vouchers and additional herbarium was done in the field as well as at UPT Natural Bioresources of Sulawesi and Laboratory of Biodiversity, The Department of Biology Fac. Sciences Tadulako University Palu. The result showed that there were 62 herb species with 1.208 individual number, 22 families. The dominant herb was *Euphorbia hirta* (IVI 14,68 %) where as the lowest was *Portulaca grandiflora* and followed by *Achyranthes bidentata*, *Cereus hexagonus*, *Desmodium adscendens*. Diversity index types in this study pertained high, which amounted to 3,73.

Keywords : Tadulako University, Herb, INP, Species composition.

PENDAHULUAN

Sulawesi merupakan salah satu daerah yang kurang banyak dipelajari keanekaragaman hayati tumbuhannya, hal ini disebabkan oleh masih kurangnya eksplorasi botani dan koleksi spesimen di kawasan ini jika dibandingkan dengan pulau-pulau utamainya di Indonesia (Whitten dkk, 1987). Universitas Tadulako merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri Indonesia terletak di kawasan Lembah Palu yang memiliki karakteristik ekologi yang spesifik. Menurut Novianti

(2004) bahwa kawasan ini pada umumnya memiliki dataran dengan tanah bertekstur sedang, hal ini dikarenakan secara geologi merupakan tanah *alluvial colluvial* yang berasal dari batuan gunung berapi yang telah mengalami metamorphosis dan membeku. Kawasan kampus Universitas Tadulako memiliki daerah terbuka yang cukup luas sehingga ditumbuhi oleh tumbuhan semak belukar, berbagai jenis rumput-rumputan serta berbagai jenis tumbuhan herba yang tahan kekeringan.

Tumbuhan herba merupakan tumbuhan yang memiliki tinggi atau panjang batang 0,3 – 2 meter serta berbatang basah atau lunak karena memiliki banyak kandungan air. Tumbuhan herba dapat tersebar dengan mudah dalam bentuk kelompok dengan individu yang sama atau soliter pada berbagai kondisi habitat yang berbeda seperti tanah yang lembab atau berair, tanah yang kering, batu-batuan dan habitat yang naungan kurang rapat atau terbuka (Fitriyani dkk, 2013).

Tumbuhan herba merupakan salah satu jenis tumbuhan penyusun permukaan pada daratan maupun daerah berair yang ukurannya jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan semak ataupun pohon/perdu yang batangnya basah dan tidak berkayu. Tumbuhan herba juga memiliki daya saing yang kuat dan adaptasi yang tinggi terhadap tumbuhan di sekitarnya (seperti semak, perdu, bahkan pohon) sehingga mampu tumbuh di tempat yang kosong. Tumbuhan herba dalam habitat sangat berbeda jumlah yang dapat dihasilkan oleh suatu wilayah yang memiliki perbedaan habitat seperti pada habitat yang kelembaban yang tinggi hingga daerah yang kering (Hutasuhut, 2011).

Peranan tumbuhan herba dalam kawasan, memiliki peranan yang sangat penting antara lain saat mengalami suksesi yang ditandai dengan banyak tumbuhan pionir dan tumbuhan kecil seperti tumbuhan herba. Herba berperan penting dalam siklus hara tahunan yakni serasah herba yang dikembalikan pada tanah mengandung unsur-unsur hara yang cukup tinggi. Selain itu herba juga dimanfaatkan sebagai sumber pakan

satwa, obat-obatan dan sumber kekayaan plasma nutfah misalnya kelestarian satwa liar sebagai komponen ekosistem dipengaruhi oleh kehadiran dan keanekaragaman tumbuhan bawah sebagai tempat hidup dan sumber pakan yang tinggi serta banyak fungsi lainnya (Muhammad, 2004).

Melihat potensi yang dimiliki serta penelitian yang berhubungan dengan herba belum pernah diteliti, maka perlu dilakukan penelitian tentang Studi Tumbuhan Herba di areal Kampus Universitas Tadulako Palu. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi jenis tumbuhan herba di areal kampus Universitas Tadulako Palu dan juga untuk menambah koleksi spesimen di Lab. Biodiversity Biologi FMIPA UNTAD serta bahan ajar dalam Ekologi Tumbuhan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Maret sampai April 2015 di areal kampus Universitas Tadulako Palu, sedangkan proses identifikasi dilakukan di UPT Sumber Daya Hayati Sulawesi dan Laboratorium Biodiversity Biologi FMIPA Universitas Tadulako Palu.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah; alat tulis, GPS (*Global Positioning System*), Environment Meter untuk mengukur faktor lingkungan (suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban), meteran, gunting stek. Bahan yang digunakan adalah; karung, parang, spiritus, tali rafia, label gantung, koran bekas dan kantong plastik.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini bersifat survey eksploratif yaitu untuk memperoleh informasi dan data-data dengan cara melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode petak ganda mengikuti (Pitopang, 2008). Metode petak ganda (kuadrat) dengan cara meletakkan kuadrat plot sampling pada habitat vegetasi yang diteliti secara purposive atau sengaja (Suraida dkk, 2013).

Plot berukuran 2 m x 2 m dibuat sebanyak 30 buah yang diletakan pada bagian kampus yang dianggap paling mewakili habitat-habitat tumbuhan herba. Jumlah plot sebanyak 30 didapatkan dari hasil penghitungan Kurva Species Area, dimana dalam jumlah tersebut cukup mewakili daerah yang dipelajari. Kurva spesies area merupakan langkah awal yang digunakan untuk menganalisis vegetasi yang menggunakan petak contoh. Kurva species area digunakan memperoleh luasan minimum petak contoh yang dianggap dapat mewakili suatu tipe vegetasi suatu habitat tertentu pada suatu habitat (Sutomo dkk, 2012). Adapun Data dan Grafik Kurva Species Area dijelaskan pada hasil.

Untuk jenis-jenis tumbuhan herba yang ditemukan dilakukan pengkoleksian dalam pembuatan Herbarium, pada penelitian ini prosedur pembuatan Herbarium mengikuti Pitopang dkk. (2011).

Analisa Data

Data di analisis secara kuantitatif yakni, dari setiap petak tersebut yang terkumpul kemudian dianalisis dan diolah

dalam bentuk tabulasi dengan menghitung Kerapatan Jenis (Ki), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Jenis (Fi) dan Frekuensi Relatif (FR) serta Indeks Nilai Penting (INP) menggunakan rumus Dumbois-Muller dan Ellenberg (Soerianegara and Indrawan 1998; Setiadi *et al.* 2002) sebagai berikut:

- Kerapatan (K) =
$$\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot ukur}}$$
- Kerapatan Relatif (KR) =
$$\frac{\text{Kerapatan satu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100 \%$$
- Frekuensi (F) =
$$\frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$
- Frekuensi Relatif (FR) =
$$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

INP (Indek Nilai Penting) = KR + FR

Tinggi atau rendahnya tingkat keanekaragaman jenis vegetasi ditentukan menggunakan rumus Shannon-Whiener index (Ludwig and Reynolds, 1988) yang sebagai berikut :

$$H' = -\sum [ni/N] \ln [ni/N]$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

n = Indeks Nilai Penting dari suatu jenis I

N = Jumlah Total Indeks Nilai Penting

HASIL

Gambaran Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian di areal kampus Universitas Tadulako Palu terletak di Kelurahan Tondo Kecamatan Mantikulore Palu Sulawesi Tengah. Batasan wilayah Kelurahan Tondo berbatasan dengan antara lain :

- Utara : Kelurahan Layana Indah
- Selatan : Kelurahan Talise

- Barat : Teluk Palu
- Timur : Kab. Parigi Mautong, Kebun Kopi

Pengukuran Faktor Abiotik

Berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik yaitu ketinggian, suhu, intensitas cahaya, dan curah hujan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Hasil pengukuran faktor abiotik

No.	Faktor Abiotik	Hasil Pengukuran
1.	Ketinggian (m dpl) ^{*)}	38 – 110 m dpl
2.	Suhu Rata-rata (°C) ^{*)}	32°C
3.	Intensitas Cahaya (lux) ^{*)}	2.330 – 14.730 cd
4.	Kelembapan Rata-rata (%) RH ^{*)}	66,75 %
5.	Curah Hujan ^{#)}	25,6 – 137 mm

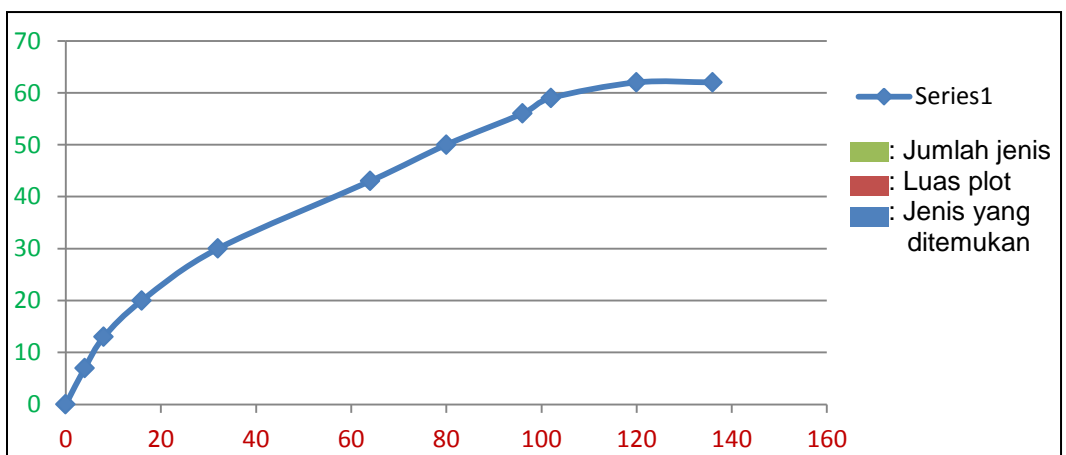
*) Sumber data Primer

#) Sumber data dari (BMKG Mutiara Palu, 2015).

Kurva Spesies Area

Plot berukuran 2 m x 2 m dengan sub-plot sebanyak 30 didapatkan dari hasil penghitungan Kurva Species Area, dimana dalam jumlah tersebut cukup mewakili

komposisi jenis tumbuhan herba di areal kampus Universitas Tadulako Palu, seperti terlihat pada kurva spesies area (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Kurva Species Area

Keanekaragaman jenis Tumbuhan Herba

Dari penelitian yang telah dilakukan di areal kampus Universitas Tadulako Palu

ditemukan 62 jenis tumbuhan herba dengan jumlah individu 1.208, terdiri atas 21 famili. Adapun jenis-jenis tumbuhan herba tersebut disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman Jenis (H') jenis tumbuhan herba di areal kampus Universitas Tadulako Palu

No	Nama Latin	Famili	Σ	KR	FR	INP	H'
1	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	90	7,42	7,26	14,68	0,19
2	<i>Acalypha indica</i> L.	Euphorbiaceae	81	6,68	6,15	12,82	0,18
3	<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	44	3,63	6,70	10,33	0,15
4	<i>Opuntia elatior</i> Mill	Cactaceae	71	5,85	3,91	9,76	0,15
5	<i>Cenchrus agrimoniodies</i> Trin.	Poaceae	57	4,70	5,03	9,73	0,15
6	<i>Porophyllum rudeerale</i> (Jacq.) Cass	Asteraceae	51	4,20	5,03	9,23	0,14
7	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Leguminoceae	40	3,30	5,59	8,88	0,14
8	<i>Coccinea grandis</i> (L.) Vogt	Cucurbitaceae	36	2,97	5,59	8,55	0,13
9	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L	Asteraceae	48	3,96	2,79	6,75	0,11
10	<i>Commelina benghalensis</i> (L.) Voight	Commelinaceae	47	3,87	2,79	6,67	0,11
11	<i>cf. Verbena</i>	Verbenaceae	34	3,13	2,79	5,93	0,10
12	<i>Ruelia sp.</i>	Acantaceae	36	2,97	2,79	5,76	0,10
13	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	44	3,63	1,68	5,30	0,10
14	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	22	1,81	2,79	4,61	0,09
15	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	40	3,30	1,12	4,41	0,08
16	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Wild	Poaceae	29	2,39	1,68	4,07	0,08
17	<i>Tradescantia spathaceae</i> Sw	Commelinaceae	28	2,31	1,12	3,43	0,07
18	<i>Malvastrum aboriginum</i> B.L.Rob.	Malvaceae	32	2,64	0,56	3,20	0,07
19	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	16	1,32	1,68	3,00	0,06
20	<i>Pogonatherum crinitum</i>	Poaceae	16	1,32	1,68	3,00	0,06
21	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) Dc	Rubiaceae	26	2,14	0,56	2,70	0,06
22	<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae	24	1,98	0,56	2,54	0,06
23	<i>Ipomoea triloba</i> W. IMG	Convolvulaceae	22	1,81	0,56	2,37	0,05
24	<i>Centheteca lappaceae</i> (L) Desv	Poaceae	21	1,73	0,56	2,29	0,05
25	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	12	1,07	1,12	2,19	0,05
26	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	13	1,07	1,12	2,19	0,05
27	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	18	1,48	0,56	2,04	0,05
28	<i>Macroptilium antropurpuneum</i> (Dc.) Urb.	Leguminoceae	4	0,33	1,68	2,01	0,05
29	<i>Ocinium tenuiflorum</i> L.	Lamiaceae	10	0,82	1,12	1,94	0,04
30	<i>Abutilon indicum</i> L. Sweet	Malvaceae	8	0,66	1,12	1,78	0,04
31	<i>Ipomoea sp</i>	Convolvulaceae	14	1,15	0,56	1,71	0,04
32	<i>Zoysia japonica</i> Steud.	Poaceae	14	1,15	0,56	1,71	0,04
33	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Commelinaceae	7	0,58	1,12	1,69	0,04
34	<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub	Fabaceae	7	0,58	1,12	1,69	0,04

35	<i>Axonopus purpusii</i> (Mez) Chase	Poaceae	13	1,07	0,56	1,63	0,04
36	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex. DC	Amaranthaceae	6	0,49	1,12	1,61	0,04
37	<i>Heteropogon contorcus</i> (L.) P. Beauv	Poaceae	12	0,99	0,56	1,55	0,04
38	<i>Croton bondplandianus</i> Baill	Euphorbiaceae	5	0,41	1,12	1,53	0,04
39	<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Muhl	Poaceae	5	0,41	1,12	1,53	0,04
40	<i>Sansivieria cylindrica</i> Bojor ex Hook	Asparagaceae	5	0,41	1,12	1,53	0,04
41	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	Convolvulaceae	11	0,91	0,56	1,47	0,04
42	<i>Murdania nudiflora</i> (L.) Brenan	Commelinaceae	11	0,91	0,56	1,47	0,04
43	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	Euphorbiaceae	4	0,33	1,12	1,45	0,04
44	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) King & H.E. Robins.	Asteraceae	10	0,82	0,56	1,38	0,03
45	<i>Hedysarum tuberosum</i> Willd	Fabaceae	10	0,82	0,56	1,38	0,03
46	<i>Cyantillium cinereum</i> (L.) H. Rob	Asteraceae	3	0,25	1,12	1,36	0,03
47	<i>Meremia umbeleta</i> (L.) Hallier.	Convolvulaceae	9	0,74	0,56	1,30	0,03
48	<i>Malvastrum coromodeliana</i> (L.) Gracke	Malvaceae	6	0,49	0,56	1,05	0,03
49	<i>Sporobolus longipes</i> L	Poaceae	6	0,49	0,56	1,05	0,03
50	<i>Agave americana</i> L	Asparagaceae	4	0,33	0,56	0,89	0,02
51	<i>Amorphopallus poeniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	Araceae	4	0,33	0,56	0,89	0,02
52	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Xanthorrhoeaceae	3	0,25	0,56	0,81	0,02
53	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Araceae	3	0,25	0,56	0,81	0,02
54	<i>Hibiscus</i> sp.	Malvaceae	3	0,25	0,56	0,81	0,02
55	<i>Sansivieria trifasciata</i> Prain	Asparagaceae	3	0,25	0,56	0,81	0,02
56	<i>Agave vivipara</i> L.	Asparagaceae	2	0,16	0,56	0,72	0,02
57	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br	Lamiaceae	2	0,16	0,56	0,72	0,02
58	<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae	2	0,16	0,56	0,72	0,02
59	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume.	Amaranthaceae	1	0,08	0,56	0,64	0,02
60	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill	Cactaceae	1	0,08	0,56	0,64	0,02
61	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC	Fabaceae	1	0,08	0,56	0,64	0,02
62	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook	Araceae	1	0,08	0,56	0,64	0,02
Total			1208	100	100	200	3,73

Pembahasan

Berdasarkan pada besarnya Indeks Nilai Penting (INP), jenis yang memiliki INP terbesar di areal kampus Universitas Tadulako Palu adalah *Euphorbia hirta* L. dengan nilai INP 14,68 %, diikuti oleh *Acalypha indica* L. dengan nilai INP 12,82 %, dan *Passiflora foetida* L. dengan nilai INP 10,33 % (Tabel 2). Sedangkan jenis

yang memiliki jumlah INP paling kecil adalah *Portulaca grandiflora* Hook, *Achyranthes bidentata* Blume, *Cereus hexagonus* (L.) Mill dan *Desmodium adscendens* (Sw.) DC dengan nilai INP 0,64 %. Besar dan kecilnya jumlah INP suatu jenis sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti ketinggian, suhu, intensitas

cahaya matahari, jenis tanah dan curah hujan.

Selain faktor lingkungan abiotik, besar dan kecilnya INP suatu jenis dapat pula disebabkan oleh makhluk hidup yang memiliki batasan toleransi, faktor untuk tumbuh dan berkembang biak. Sehingga dapat memperbanyak keturunan dan terhindar dari kepunahan pada suatu jenis (Laratu, 2013).

Indeks Keanekaragaman Jenis (H') tumbuhan herba di areal kampus Universitas Tadulako Palu tergolong tinggi, dari hasil perhitungan yang didapatkan jumlah Indeks Keanekaragaman Jenis (H') yaitu sebesar 3,73. Klasifikasi indeks keanekaragaman jenis (H') atas 3 kriteria. Jika indeks Shanon-Whiener $H' \leq 1$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah, $1 < H' \leq 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang, $H' \geq 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi. Tingginya indeks keanekaragaman jenis tumbuhan herba di areal kampus Universitas Tadulako Palu dapat di akibatkan oleh adanya campur tangan manusia, baik dengan cara sengaja ataupun tidak disengaja. Menurut (Pitopang & Ihsan, 2014) Semakin tinggi nilai indek keanekaragaman maka ekosistem di wilayah tersebut juga semakin baik.

Selain pengamatan jenis tumbuhan herba, penelitian ini juga melakukan pengukuran faktor abiotik. Pengukuran faktor abiotik merupakan salah satu penunjang keberadaan dan keanekaragaman dari jenis tumbuhan herba itu sendiri. Hasil pengukuran faktor abiotik pada penelitan di areal kampus Universitas Tadulako Palu ini memiliki

Ketinggian mencapai 38 - 110 m dpl, Suhu rata - rata sebesar 32°C , Intensitas Cahaya Matahari (lux) hingga 2.330 – 14.730 cd, Kelembaban rata- rata (RH) mencapai 66,75 %, dan curah hujan yang didapatkan dari data BMKG Mutiara Palu yaitu 25,6 – 137 mm.

Faktor abiotik berperan penting dalam keberlangsungan kehidupan tumbuhan. Kelembaban dan suhu udara merupakan komponen iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tumbuhan. Pertumbuhan meningkat jika suhu meningkat dan kelembaban menurun (Fitriany dkk, 2013).

Dari hasil penelitian yang dilakukan di areal kampus Universitas Tadulako Palu tumbuhan yang mendominasi yaitu tumbuhan *Euphorbia hirta*, tumbuhan tersebut dapat menyebar dengan cepat baik dari bantuan angin maupun oleh serangga dan manusia yang beraktivitas dilokasi tersebut, tumbuhan ini juga memiliki pertumbuhan sangat cepat dan mempunyai ukuran relatif kecil dibanding tumbuhan herba lainnya. Menurut (Sutarno dkk, 2001) Tumbuhan herba yang ukuran tubuhnya relatif kecil memiliki kesempatan mendapatkan ruang hidup lebih luas, sehingga memungkinkan kehidupan lebih banyak individu (kekayaan) dan lebih banyak spesies (keanekaragaman).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Stasiun Meterologi Mutiara Palu, Sulawesi Tengah. 2015 *Data Curah Hujan Mutiara Palu Tahun 2014 – 2015*.
- Fitriany RAM, Suhadi, Sunarmi, 2013, *Studi Keanekaragaman Tumbuhan*

- Herba Pada Area Tidak Bertajuk Blok Curah Jarak Di Hutan Musim Taman Nasional Baluran*, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 2015. *Renstra FMIPA 2015 – 2019*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu.
- Hutasuhut MA, 2011, *Studi Tumbuhan Herba Di Hutan Sibayak I*, Tesis, Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Laratu MIN, 2013, *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Herba Yang Terdapat Pada Hutan Primer Dan Hutan Sekunder Di Desa Bobo Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu.
- Ludwig JA, Reynolds JE. 1988. *Statistical Ecology. A primer on methods and computing*. John Willey and Sons. New York, Singapore
- Muhammad W, 2014, *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Liana Pada Dataran Rendah Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Di Desa Bobo*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah.
- Novianty, 2004, *Keanekaragaman Jenis Burung Di Areal Kampus Universitas Tadulako*, Skripsi, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah.
- Pitopang R, 2008, *Buku Ajar Ekologi Hutan Tropis*, Laboratorium Ekotaksonomi Tumbuhan Herbarium Celebens (CEB), Prog. Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu.
- Pitopang R, Lapanjang I, Burhanuddin IF, Editor Basri Z, 2011, *Profil Herbarium Celebense Universitas Tadulako dan Deskripsi 100 Pohon Khas Sulawesi*, Universitas Tadulako Press, Palu.
- Pitopang R & Ihsan M, 2014, *Biodiversiti Tumbuhan di Cagar Alam Morowali Sulawesi Tengah Indonesia*, Jurnal of Natural Science, Vol.3(3) : 287 – 296, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako, Palu.
- Setiadi D, Qoyim I, Muhandiono H. 2001. *Penuntun Praktikum Ekologi. Laboratorium Ekologi. Jurusan Biologi. FMIPA. Institut Pertanian Bogor*.
- Soerianegara I, Indrawan A. 1988. *Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor*
- Suraida, Susanti Try dan Amriyanto Riza. 2013. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi*. Program Studi Biologi, Fakultas Tarbiyah IAIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Sutarno, Setyawan A.D, Irianto S, Kusumaningrum A, 2001, *Keanekaragaman Flora Hutan Jobolarangan Gunung Lawu: 2. Spermatophyta*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Mapala "Gopala Valentara" Fakultas Hukum, UNS Surakarta, Jawa Tengah.

Sutomo, Undaharta NKE, Bangun TM, dan
Lugrayasa IN, 2012, *Studi Awal
Komposisi dan Dinamika Vegetasi
Pohon Hutan Gunung Pohen Cagar
Alam Ba Tukahu Bali*, UPT – BKT
Kebun Raya “Eka Karya” Bali,
Candikuning, Baturiti, Tabanan, Bali.
Whitten AJ, Mustafa M, and Henderson
GS, 1987, *The Ecology Of Sulawesi*,
Gadjah Mada University Press,
Yogyakarta.