

## PEMANFAATAN TUMBUHAN SUKU POACEAE DI TAMAN HUTAN RAYA R SOERJO SEBAGAI MEDIA PENUNJANG IDENTIFIKASI

Desy Yanuarita Wulandari, Murni Saptasari<sup>2</sup>, Susriyati Mahanal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No 5 Malang,

<sup>2,3</sup>Dosen Biologi Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No 5 Malang,

Email korespondensi : desyyanuaritaw@yahoo.com

**Abstrak:** Perubahan tuntutan kurikulum membuat bahan kajian yang ada perlu dilengkapi dan diperbarui sehingga capaian pembelajaran yang telah dirancang dapat tercapai maksimal. Matakuliah Keanekaragaman Tumbuhan memiliki capaian pembelajaran yaitu mahasiswa dapat menguasai prinsip taksonomi, tata nama, klasifikasi tumbuhan berdasarkan ciri-cirinya serta menyusun sistem identifikasi tumbuhan berdasarkan penelitian di lapangan. Analisis kebutuhan yang dengan penyebaran angket kepada 53 mahasiswa Biologi Universitas Negeri Malang yang telah menempuh matakuliah Keanekaragaman Tumbuhan ditemukan kesulitan belajar yang mereka alami yaitu sulit mencari referensi atau bahan dalam melakukan identifikasi tumbuhan, gambar yang terdapat di *handout* kurang jelas, dan kesulitan dalam melakukan identifikasi. Solusi untuk mengatasi kesulitan belajar yang mereka alami yaitu memberikan media lain seperti buku ataupun bacaan tambahan yang dapat menuntun mahasiswa dalam proses identifikasi. Tujuan penelitian adalah melakukan identifikasi tumbuhan suku Poaceae yang ada di Taman Hutan Raya R. Soerjo dan mengembangkan media belajar berupa foto sebagai sarana dalam proses identifikasi tumbuhan suku Poaceae. Metode penelitian adalah metode deskriptif yakni menjelaskan bagian dari tumbuhan suku Poaceae. Pengambilan sampel dilakukan di Taman Hutan Raya R. Soerjo. Hasil penelitian berupa foto morfologi dari akar, batang, daun, dan juga bunga dari tumbuhan suku Poaceae. Bagian terpenting dari tumbuhan suku Poaceae yang berperan dalam proses identifikasi adalah struktur bunga tersusun sebagai bunga majemuk dengan satuan bunga berupa floret, floret tersusun dalam spikelet. Terdapat 12 spesies tumbuhan suku Poaceae yang telah teridentifikasi yaitu *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius, *Eleusin indica* (L.) Gaertn, *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv, *Sporobolus indicus* (L.) R.Br, *Saccharum spontaneum* L, *Pennisetum purpureum* Schumach, *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch, *Paspalum dilatatum* Poir, *Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn, *Panicum* sp, *Eragrostis* sp (1), *Eragrostis* sp (2). Identifikasi yang dilakukan tetap menggunakan buku acuan namun disertai dengan foto sebagai media penunjang tambahan dalam identifikasi tumbuhan suku Poaceae.

**Kata Kunci:** Poaceae, Taman Hutan Raya R. Soerjo, Media Belajar, Identifikasi

### 1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan pendidikan di perguruan tinggi menggunakan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Penyusunan kurikulum oleh program studi tidak terlepas dengan adanya perumusan deskripsi matakuliah dan capaian pembelajaran. Capaian pembelajaran akan diwujudkan dalam bentuk tujuan pembelajaran (Permendikbud, 2014). Salah satu matakuliah yang terdapat pada jurusan Biologi adalah keanekaragaman tumbuhan. Matakuliah ini memiliki capaian pembelajaran yaitu mahasiswa dapat menguasai prinsip taksonomi, tata nama, klasifikasi tumbuhan berdasarkan ciri-cirinya serta menyusun sistem identifikasi tumbuhan berdasarkan penelitian di lapangan.

Analisis kebutuhan yang dilakukan pada bulan November 2015 dengan penyebaran angket kepada 53 mahasiswa Biologi Universitas Negeri Malang angkatan 2013 yang telah menempuh matakuliah keanekaragaman tumbuhan didapatkan hasil terkait kesulitan belajar yang dialami. Beberapa kesulitan belajar yang dialami yaitu sulitnya mencari referensi atau bahan dalam melakukan identifikasi tumbuhan, gambar yang terdapat di *handout* kurang jelas, dan kesulitan dalam melakukan identifikasi. Solusi untuk mengatasi kesulitan belajar yang dialami oleh mahasiswa yaitu memberikan media lain seperti buku ataupun bacaan tambahan yang

dapat menuntun mahasiswa dalam proses identifikasi. Media cetak tersebut juga diharapkan dilengkapi dengan foto atau gambar yang dapat memperjelas proses identifikasi. Sebanyak 52 dari 53 atau 98,1% mahasiswa menyatakan perlu adanya media foto atau gambar yang dapat menunjang pembelajaran mereka.

Matakuliah keanekaragaman tumbuhan adalah matakuliah yang mempelajari tumbuhan rendah hingga tingkat tinggi yakni lumut, paku, gymnospermae dan angiospermae. Salah satu famili pada angiospermae adalah Poaceae. Poaceae yang juga sering disebut sebagai Gramineae (rumput-rumputan) merupakan koleksi yang menarik untuk dipelajari kajian terkait taksonomi dan manfaatnya, karena secara nyata memiliki potensi dan kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Tumbuhan suku Poaceae memiliki kegunaan seperti bahan pangan, obat, makanan ternak, bahan kerajinan, kertas, bumbu penyedap, perkakas rumah tangga, tanaman hias dan bahan bangunan (Heyne, 1987).

Secara garis besar suku Poaceae terdiri atas tiga anak suku (sub suku), yaitu: Bambusoideae, Pooideae dan Panicoideae (Gilliland et al., 1971) dalam Solikin (2004). Tanaman ini banyak dibudidayakan atau tumbuh liar pada berbagai macam jenis tanah dan besarnya intersepsi cahaya mulai dari tempat terbuka hingga teduh, dan dari kondisi tanah lembab hingga kering. Ciri morfologi dari setiap spesies tumbuhan yang tergolong suku Poaceae memiliki karakter morfologi yang berbeda sehingga kajian terkait keberadaan tumbuhan dan ciri morfologi suku Poaceae sangat diperlukan.

Salah satu daerah yang memiliki tingkat keanekaragaman tumbuhan Poaceae yang tinggi adalah di Taman Hutan Raya R. Soerjo. Taman Hutan Raya R. Soerjo adalah kawasan pelestarian alam yang dimandatkan untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa alami atau buatan, jenis asli atau bukan asli yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi. Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerjo terletak di Kabupaten Mojokerto, Pasuruan, Malang, Jombang, Kediri, dan Kota Batu (UPT Tahura R Soerjo, 2012). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan identifikasi tumbuhan suku Poaceae yang ada di Taman Hutan Raya R. Soerjo dan memanfaatkan tumbuhan suku Poaceae yang ada di Taman Hutan Raya R. Soerjo sebagai media belajar. Pemanfaatan ini dilakukan dengan bantuan teknik fotografi.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif eksploratif dengan mengeksplorasi jenis tumbuhan suku Poaceae di daerah Taman Hutan Raya R. Soerjo. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan jelajah bebas yakni pada kawasan hutan di Kabupaten Batu dan sebagian hutan di Kabupaten Mojokerto yaitu Cangar, Watu Ondo, Watu Lumpang, dan Coban Teyeng. Jelajah bebas dilakukan di pinggir jalan hingga *tracking* ke dalam hutan. Pendataan faktor abiotik meliputi ketinggian tempat, intensitas cahaya, kelembaban udara, suhu udara, kelembaban tanah, dan pH tanah (Abdi, 2013).

Pengambilan foto sampel tumbuhan dilakukan dengan kamera profesional Canon EOS 600D lensa 18-55 mm dan kamera digital sony. Sampel yang ditemukan di foto pada habitat aslinya lalu dikoleksi. Pengambilan foto di lapangan hanya fokus pada perbungaan atau spikelet dari tumbuhan Poaceae. Selanjutnya, foto struktur vegetatif lainnya dilakukan diluar habitat asli dengan menggunakan background putih. Pengamatan spikelet dilakukan dengan dinolite sehingga dihasilkan foto yang bagus. Tumbuhan yang dikoleksi lalu diidentifikasi di Kebun Raya Purwodadi, Lipi Cibinong, dan Laboratorium Biologi FMIPA UM. Setelah diperoleh nama, nama di cek pada web <http://www.theplantlist.org/> untuk memastikan nama terbaru yang telah diterima secara internasional.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tumbuhan suku Poaceae yang ditemukan di Taman Hutan Raya R. Soerjo blok cangar, watu ondo, watu lumpang, coban teyeng yang telah teridentifikasi sejumlah 12 tumbuhan. Berikut data nama dan faktor abiotik dari kesebelas tumbuhan tersebut tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Tumbuhan yang telah Teridentifikasi dan Faktor Abiotiknya

No	Nama Tumbuhan	Faktor Abiotik
1	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	1170 mdpl S: 07°57'39.7" E: 112°37'07.2" Suhu Udara 22°C Suhu Tanah 21 °C pH tanah: 7 Intensitas Cahaya 468/493 Kelembapan udara 66%
2	<i>Eleusin indica</i> (L). Gaertn	1515 mdpl S : 07°44.033' E : 112°31.757' Suhu udara 30°C Suhu tanah 27°C pH tanah: 7.5 Intensitas cahaya 8460/846 Kelembapan udara 56%
3	<i>Oplismenus compositus</i> (L). P. Beauv	1584 mdpl S: 07°44'27.2" E:112°31'58.2" (80% hutan kawasan Mojokerto) Suhu udara 21°C Suhu tanah 19°C pH tanah: Intensitas cahaya 245 Kelembapan udara 80%
4	<i>Sporobolus indicus</i> (L). R.Br	1572 mdpl S: 07°44'16.9" E:112°31'57.7" Suhu udara 21°C Suhu tanah 20°C pH tanah 7 Intensitas cahaya 475 Kelembapan udara 65%
5	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	1462 mdpl S : 07°44.083' E : 112°31.803' Suhu udara 30°C Suhu tanah 24°C pH tanah:7 Intensitas cahaya 8120

		Kelembapan udara 56%
6	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach	1698mdpl  S: 07°45'04.7" E:112°31'57.5"  Suhu udara 23°C Suhu tanah 22°C pH tanah 7,5 Intensitas cahaya 1354 Kelembapan udara
7	<i>Imperata cylindrica</i> (L). Raeusch	1542 mdpl  S: 07°40'41.9" E: 112°31'38.5"  Suhu udara 22°C Suhu tanah 19°C pH tanah 7 Intensitas cahaya 1260 Kelembapan udara 80%
8	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1422 mdpl  S: 07°47'19.8" E:112°31'23.3"  Suhu udara 24°C Suhu tanah 22°C pH tanah7 Intensitas cahaya 2354 Kelembapan udara 55%
9	<i>Eragrostis amabilis</i> (L). Wight & Arn	1514mdpl  S : 07°44.055' E : 112°31.739'  Suhu udara 22°C Suhu tanah 21°C pH tanah8.5 Intensitas cahaya 1560 Kelembapan udara 68%
10	<i>Panicum</i> sp	1584mdpl  S: 07°44'26.5" E:112°31'58.1"  Suhu udara 20°C Suhu tanah 19°C pH tanah 7 Intensitas cahaya 5260/526 Kelembapan udara 82%
11	<i>Eragrostis</i> sp (1)	1644mdpl

		<p>S:07°44'34.7" E:112°31'54.6"</p> <p>Suhu udara 25°C Suhu tanah 20°C pH tanah 7 Intensitas cahaya 3830 Kelembapan udara 60%</p>
12	<i>Eragrostis</i> sp (2)	<p>1572mdpl</p> <p>S: 07°44'08.4" E:112°31'43.5"</p> <p>Suhu udara 22°C Suhu tanah 21°C pH tanah 8,5 Intensitas cahaya 1860 Kelembapan udara 68%</p>

Faktor abiotik pada penelitian ini yaitu ketinggian, posisi, suhu udara, kelembapan udara, suhu tanah, kelembapan udara, pH tanah, dan intensitas cahaya. Foto dari 12 spesies tersebut tersaji pada gambar 1-12 berikut.



Gambar 1 *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius. Spikelet pada perbesaran 45x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret tampak glume, lemma, dan palea perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 2. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. Spikelet yang tersusun dalam beberapa floret pada perbesaran 40x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret tampak glume, lemma, dan palea perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 3. *Oplismenus compositus* (L). P. Beauv. Spikelet pada perbesaran 45x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret tampak lemma dan palea perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 4. *Sporobolus indicus* (L). R.Br. Spikelet pada perbesaran 45x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret pada perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 5. *Saccharum spontaneum* L. Spikelet pada perbesaran 30x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret pada perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 6. *Pennisetum purpureum* Schumach. Spikelet pada perbesaran 30x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret pada perbesaran 55x (Kanan)



Gambar 7. *Imperata cylindrica* (L).Raeusch. Spikelet pada perbesaran 25x (Kiri).Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Spikelet tampak lemma dan palea perbesaran 55x(Kanan)



Gambar 8. *Paspalum dilatatum* Poir. Spikelet pada perbesaran 40x (Kiri).Penampakan spikelet di lapangan (Tengah).Floret tampak glume, lemma, dan palea perbesaran 55x(Kanan)



Gambar 9. *Eragrostis amabilis* (L).Wight & Arn. Spikelet pada perbesaran 26x (Kiri).Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret tampak glume, lemma, dan palea perbesaran 55x(Kanan)



Gambar 10. *Panicum* sp. Spikelet pada perbesaran 50x (Kiri).Penampakan spikelet di lapangan (Tengah).Floret pada perbesaran 55x(Kanan)



Gambar 11. *Eragrostis* sp (1) Spikelet pada perbesaran 25x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret tampak glume, lemma, dan palea perbesaran 50x (Kanan)



Gambar 12. *Eragrostis* sp (2). Spikelet pada perbesaran 25x (Kiri). Penampakan spikelet di lapangan (Tengah). Floret pada perbesaran 55x (Kanan)

Ditinjau dari segi manfaatnya, Poaceae memiliki manfaat yang begitu banyak. Dari hasil temuan spesies, rumput juga mempunyai arti ekonomi yang sangat penting karena berfungsi sebagai pakan ternak. Rumput yang banyak dibudidayakan untuk pakan ternak adalah *Pennisetum purpureum*. Selain itu, beberapa rumput lainnya juga berpotensi sebagai pakan ternak seperti *Paspalum conjugatum* (Solikin, 2004). Dari kedua belas spesies tersebut, yang paling banyak ditemukan di dalam hutan adalah *Oplismenus compositus*. Namun pada area dengan naungan cahaya lebih tinggi akan lebih banyak ditemukan tumbuhan suku Poaceae. Kesebelas spesies lainnya banyak ditemukan di pinggir jalan dan jarang bahkan tidak ada ditemukan di dalam hutan daerah Mojokerto.

Bangsa Poales hanya terdiri atas satu suku, yaitu *Poaceae* atau *Gramineae* yang warganya berupa terna annual atau perenial, kadang-kadang berupa semak atau pohon yang tinggi. Batang dengan posisi yang bermacam-macam, ada yang tegak lurus, ada yang tumbuh serong ke atas, ada yang berbaring atau merayap, kadang-kadang dengan rimpang di dalam tanah. Bentuk batang kebanyakan silinder panjang, jelas berbuku-buku, beruas-ruas, ruas-ruas berongga, bersekat pada buku-bukunya. Daun kebanyakan bangun pita, panjang, bertulang sejajar, tersusun sebagai roset akar atau berseling dalam 2 baris pada batang, umumnya terdiri atas helaian, upih, dan lidah-lidah, jarang antara helaian dan upih terdapat tangkai. Bunga umumnya banci, kadang-kadang berkelamin tunggal, kecil, dan tidak menarik. Satu floret atau lebih dengan gluma membentuk suatu bulir kecil yang terangkai dalam bunga majemuk berganda dengan berbagai ragam susunan, malai, tandan, atau bulir yang tersusun atas unit disebut spikelet. Setiap spikelet tersusun atas satu atau lebih floret (Tjitrosoepomo, 2004).

Pengambilan foto sampel dilakukan mengadaptasi dari rekomendasi Legget dan Kirchoff (2011). Legget dan Kirchoff (2011: 1-37) telah melakukan *review* pada berbagai buku flora dan artikel tentang gambar/ilustrasi dan penggunaannya untuk pedoman pengamatan lapangan maupun identifikasi. Hasil *review* tersebut menghasilkan beberapa rekomendasi dalam membuat foto/gambar, yaitu:

- gambar yang digunakan untuk identifikasi adalah gambar yang terstandart, ukuran mudah dilihat, disusun secara bermakna, dan dibandingkan dengan spesies yang nyata,
- kunci-kunci bergambar dan glosarium berisi banyak gambar sesuai banyaknya deskripsi karakter sehingga pengguna/pembaca dapat menentukan karakter yang tepat,
- gambar/foto tidak boleh menjadikan kebingungan terhadap subyek pengamatan sehingga diperlukan standar warna yang tepat,
- gambar hendaknya dapat diperbesar untuk mengamati bagian secara detail.

Baskauf & Kirchoff (2008: 16-30) mengajukan standar gambar fotografi untuk beberapa kelompok tumbuhan meliputi Angiospermae berkayu, Angiospermae *herbaceus*, Gymnospermae, Paku, dan tumbuhan vaskuler tak berbiji. Kualitas gambar yang disarankan ialah resolusi gambar minimum 6 MP, penggunaan *close up* tetap menghasilkan gambar yang mendalam dan tidak kabur, gambar yang diambil sebaiknya segera diberi keterangan spesies, nama pengambil gambar, dan diberi nomor.

Penggunaan foto sangat membantu dalam proses identifikasi. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Medlin (2001). Akurasi proses identifikasi tumbuhan yang berasal dari foto digital tergantung pada informasi yang ditangkap pada setiap foto. Foto yang bagus akan menghasilkan prediksi yang bagus. Beberapa ciri khusus tumbuhan menjadi hal yang penting untuk di foto. Foto keseluruhan tanaman akan sangat membantu dalam proses identifikasi, namun tidak mungkin apabila tanaman akan diidentifikasi hanya dari satu foto. Foto harus mewakili setiap ciri vegetatif dan generatif yang khusus disetiap tanaman (Medlin, 2001). Pada tumbuhan Poaceae, ciri khusus yang sangat membedakan satu spesies dengan yang lain antara lain spikelet, perbungaan, ada tidaknya ligula, auricle, dan bulu halus (Medlin, 2001).

Selain itu, hal serupa juga dilakukan oleh Nainggolan (2012) yang mengaplikasikan foto dari aplikasi mobile. Data yang digunakan adalah foto tumbuhan obat dari Kebun Raya Bogor-Indonesia yang terdiri atas 15 spesies dengan 10 variasi gambar untuk setiap spesies. Penelitian menghasilkan akurasi dari identifikasi adalah 31.11% dan membutuhkan waktu rata-rata 50.02 detik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa data yang digunakan masih sedikit, untuk itu penelitian ini membutuhkan data yang lebih banyak dan pengkajian lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi. Aplikasi yang baru pada perangkat mobile ini berguna untuk masyarakat dan peneliti dalam mengidentifikasi tumbuhan obat (Nainggolan, 2012). Oleh karena itu, penyusunan gambar dan ilustrasi tumbuhan yang lengkap dan baik untuk identifikasi penting dilakukan. Identifikasi yang akan dilakukan mencakup data fotografi dan juga ilustrasi tumbuhan terkait. Penggunaan foto asli spesies tumbuhan sebagai sarana identifikasi yang disertai dengan beberapa deskripsi singkat dapat memudahkan dalam kegiatan pengidentifikasian suatu spesies tumbuhan (McMulkin, 2013).

#### 4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- tumbuhan suku Poaceae yang ada di Taman Hutan Raya R. Soerjo yang telah teridentifikasi yaitu *Paspalum conjugatum* P.J. Bergius, *Eleusin indica* (L). Gaertn, *Oplismenus compositus* (L). P. Beauv, *Sporobolus indicus* (L). R.Br, *Saccharum spontaneum* L, *Pennisetum purpureum* Schumach, *Imperata cylindrica* (L). Raeusch, *Paspalum dilatatum* Poir, *Eragrostis amabilis* (L). Wight & Arn, *Panicum* sp, *Eragrostis* sp (1), *Eragrostis* sp (2)
- penggunaan foto asli spesies tumbuhan dapat membantu memudahkan dalam kegiatan pengidentifikasian suatu spesies tumbuhan.

Saran dan rekomendasi untuk penelitian serupa ataupun selanjutnya adalah pemilihan warna latar dalam fotografi agar tidak menimbulkan kebingungan penafsiran tumbuhan. Selain itu, pengaturan ISO sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil foto yang sesuai

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Asief., Sulasmi, Eko., Yulia, Nina. 2013. *Keanekaragaman Orchidaceae di Hutan Cagar, Tahura R. Soerjo, Batu, Jawa Timur*. diakses dari Karya-ilmiah.um.ac.id
- Baskauf, S.J., Kirchoff, B.K. 2008. Digital Plant Image as Speciment: Toward Standarts for Photographing Living Plants. *Vulpia*, 7: 16-30
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya
- Katalog Jurusan Biologi. 2014. *Katalog FMIPA UM Jurusan Biologi*. Malang: UM Press
- Leggett, R., Kirchoff, B.K. 2011. Image use in field guides and identification keys: review and recommendations. *AoB PLANTS*: 1-37.
- McMulkin, L. 2013. *Identifying Trees and Shrubs*. Diakses dari <http://www.ext.colostate.edu/mg/gardennotes/151.html>.

Desy Yanuarita Wulandari, Murni Saptasari, Susriyati Mahanal. *Pemanfaatan Tumbuhan Suku Poaceae di Taman Hutan Raya R Soerjo sebagai Media Penunjang Identifikasi*

- Medlin, Case R. 2001. *Guidelines for Submitting Digital Plant Images for Identification: Grass Identification*. WS-26-W
- Nainggolan, Pauzi Ibrahim. Yeni Herdiyeni. 2012. *Aplikasi Mobile Untuk Identifikasi Tumbuhan Obat Menggunakan Local Binary Pattern Dengan Klasifikasi Probabilistic Neural Network*. Diakses dari <http://respiratory.ipb.ac.id/handle/123456789/58063>
- Permendikbud RI No. 49. 2014. *Standar Nasional Pendidikan Tinggi*. Jakarta: Depdikbud.
- Solikin. 2004. Jenis-jenis Tumbuhan Suku Poaceae di Kebun Raya Purwodadi. *B I O D I V E R S I T A S*.5 (1). Hal 23-27.
- Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. 2004. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- UPT Tahura R Soerjo.2012. Profil Kawasan Pelestarian Alam Taman Hutan Raya R. Soerjo. Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur.