BIOSISTEMATIKA KAYU ANGIN (Usnea spp.) DI PULAU JAWA BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS, FITOKIMIA, DAN MOLEKULER
Miftahul Jannah, Prof. Rina Sri Kasiamdari, S.Si., Ph.D.; Prof. Dr. Ratna Susandarini, M.Sc.; Prof. Dr. Laurentius Har
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BIOSISTEMATIKA KAYU ANGIN (*Usnea* spp.) DI PULAU JAWA BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS, FITOKIMIA, DAN MOLEKULER

Oleh:
Miftahul Jannah
22/496007/SBI/00208

INTISARI

Genus *Usnea* termasuk lichen *fruticose* dari famili Parmeliaceae yang memiliki keragaman morfologis tinggi sehingga identifikasi dan delimitasi spesies sering mengalami kesulitan. Pendekatan biosistematika yang mengintegrasikan karakter morfologis, fitokimia, dan molekuler diperlukan untuk delimitasi spesies serta hubungan kekerabatan yang lebih komprehensif. Kajian biosistematika *Usnea* di Pulau Jawa yang menerapkan pendekatan integratif tersebut belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies *Usnea* serta mengkaji hubungan kekerabatan berdasarkan karakter morfologis, fitokimia, dan molekuler. Identifikasi spesies dilakukan berdasarkan karakter morfologis meliputi pengamatan morfologi talus, anatomi, mikrokimia, dan mikrokristal. Analisis molekuler berdasarkan sekuen *Internal Transcribed Spacer* (ITS) rDNA pada *mycobiont* dan *photobiont*. Analisis fitokimia dilakukan menggunakan LC-HRMS dengan analisis multivariat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 59 sampel *Usnea* berhasil diidentifikasi menjadi 27 spesies yang tergolong ke dalam tiga subgenus, yaitu *Usnea*, *Eumitria*, dan *Dolichousnea*, dengan tujuh spesies sebagai rekaman baru di Pulau Jawa, yaitu *U. orientalis*, *U. perplectata*, *U. subflaveola*, *U. himantodes*, *U. bicolorata*, *U. entoviolata*, dan *U. pygmoidea*. Hubungan kekerabatan fenetik membentuk tiga kelompok utama yang dicirikan oleh tipe pertumbuhan talus pendent, kandungan asam *thamnolic*, dan atranorin. Rekonstruksi filogenetik berdasarkan sekuen ITS rDNA menunjukkan terbentuknya tiga *clade* utama yang sesuai dengan klasifikasi subgenus dengan dukungan bootstrap tinggi. Subgenus *Usnea* menunjukkan hubungan kekerabatan lebih dekat dengan subgenus *Eumitria* dibandingkan dengan subgenus *Dolichousnea*. Analisis *photobiont* menunjukkan bahwa seluruh *mycobiont* spesies *Usnea* berasosiasi dengan genus *Trebouxia* dengan pola asosiasi yang tidak selalu spesifik antara *mycobiont* dan *photobiont*. Analisis profil fitokimia berdasarkan LC-HRMS berhasil mengidentifikasi 140 senyawa, termasuk beberapa senyawa yang berpotensi sebagai penanda kimiawi (*chemical markers*) dan penanda asal geografis (*geographical origin*) pada genus *Usnea*.

Kata kunci: *lichen*, *Usnea*, biosistematika, ITS rDNA, fitokimia, filogenetik

BIOSISTEMATIKA KAYU ANGIN (Usnea spp.) DI PULAU JAWA BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGIS, FITOKIMIA, DAN MOLEKULER
Miftahul Jannah, Prof. Rina Sri Kasiamdari, S.Si., Ph.D.; Prof. Dr. Ratna Susandarini, M.Sc.; Prof. Dr. Laurentius Har
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BIOSYSTEMATICS OF KAYU ANGIN (*Usnea* spp.) IN JAVA ISLAND BASED ON MORPHOLOGICAL, PHYTOCHEMICAL, AND MOLECULAR CHARACTERS

By:
Miftahul Jannah
22/496007/SBI/00208

ABSTRACT

The genus *Usnea*, a fruticose lichen belonging to the family Parmeliaceae, exhibits extensive morphological variation, making species identification and delimitation particularly challenging. Integrative biosystematics, combining morphological, phytochemical, and molecular evidence, is therefore essential for improving species delimitation and providing a more comprehensive understanding of phylogenetic relationships. However, such an integrative biosystematic study of *Usnea* on Java Island has not previously been conducted. This study aimed to identify *Usnea* species and investigate their phenetic and phylogenetic relationships using morphological, phytochemical, and molecular data. Species identification was based on thallus morphology, anatomical features, microchemical reactions, and microcrystal analyses. Molecular analyses were conducted using Internal Transcribed Spacer (ITS) rDNA sequences of both the mycobiont and the photobiont, whereas phytochemical profiling was performed using liquid chromatography–high-resolution mass spectrometry LC–HRMS coupled with multivariate analyses.

A total of 59 *Usnea* specimens were identified as 27 species belonging to three subgenera: *Usnea*, *Eumitria*, and *Dolichousnea*. Seven species were recorded for the first time from Java Island: *U. orientalis*, *U. perplectata*, *U. subflaveola*, *U. himantodes*, *U. bicolorata*, *U. entoviolata*, and *U. pygmoidea*. Phenetic analysis recovered three principal groups characterized by pendent thallus growth, the presence of thamnolic acid, and atranorin, respectively. Phylogenetic reconstruction based on ITS rDNA sequences resolved three well-supported major clades, corresponding to the currently recognized subgeneric classification. Subgenus *Usnea* was more closely related to subgenus *Eumitria* than to subgenus *Dolichousnea*. Photobiont analyses showed that all *Usnea* mycobionts were associated with the green algal genus *Trebouxia*, although the mycobiont–photobiont associations were not strictly species-specific. LC–HRMS-based phytochemical profiling detected 140 compounds, including several metabolites with potential as chemotaxonomic markers for species discrimination and indicators of geographical origin in *Usnea*.

Keywords: lichen, *Usnea*, biosystematics, ITS rDNA, phytochemistry, phylogenetics