

## **Ekstrak Tanaman Binahong sebagai Pengendali Penyakit Hawar Pelelah Daun Padi**

### **Binahong Extract for Controlling Sheath Blight Disease of Rice Paddy**

**Endah Yulia\*, Fitri Widiyanti**  
Universitas Padjadjaran, Kampus Jatinangor 45363

#### **ABSTRAK**

Penyakit hawar pelelah yang disebabkan *Rhizoctonia solani* merupakan salah satu penyakit penting yang dapat menurunkan produksi padi. Pengendalian penyakit ini umum dilakukan menggunakan fungisida sintetik. Penelitian ini bertujuan menguji potensi tanaman binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai pestisida nabati untuk menghambat pertumbuhan *R. solani* dan perkembangan penyakit hawar pada bibit padi. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu pengujian secara *in vitro* dan pengujian pada bibit padi. Pengujian *in vitro* dilakukan pada medium ADK yang ditambahkan berbagai konsentrasi ekstrak daun binahong (0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, dan 2%). Pengujian pada bibit padi dilakukan dengan merendam benih padi dalam lima konsentrasi ekstrak daun binahong yang kemudian diinokulasi *R. solani*. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap. Peubah yang diamati ialah daya hambat, morfologi koloni *R. solani*, dan insidensi penyakit hawar bibit. Kemampuan ekstrak daun binahong menghambat pertumbuhan koloni *R. solani* ialah sebesar 35.2%. Secara makroskopis miselium *R. solani* pada perlakuan ekstrak daun binahong lebih memendek, tipis dan menggumpal; secara mikroskopis ukuran hifa lebih kecil, memanjang dan cenderung tidak berwarna dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan ekstrak daun binahong 2% pada benih dapat menurunkan insidensi penyakit hawar bibit dengan keefektifan mencapai 100%. Dengan demikian, ekstrak daun binahong berpotensi untuk menekan penyakit hawar pelelah padi yang disebabkan oleh *R. solani*.

Kata kunci: *Anredera cordifolia*, insidensi penyakit, morfologi koloni, pestisida nabati, *Rhizoctonia solani*

#### **ABSTRACT**

Sheath blight disease, caused by *Rhizoctonia solani*, is an important disease that can affect rice production. The disease is commonly controlled using synthetic fungicides. This study was aimed to test the potential of binahong plant (*Anredera cordifolia*) as botanical fungicide to inhibit the growth of *R. solani* and the development of blight disease on rice seedlings. The research was conducted in 2 stages, i.e. *in vitro* and rice seedling testing. *In vitro* test was carried out on PDA medium containing different concentrations of binahong leaf extract (0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, and 2%). Rice seedling testing was completed by soaking rice seeds in five concentrations of binahong leaf extract followed by inoculation of *R. solani*. The experiments were arranged in a completely randomized design. The variables observed consist of inhibitory ability of binahong leaf extract, colony morphology of *R. solani*, and disease incidence. Binahong leaf extract inhibited 35.2% growth of *R. solani* colonies. Treatment of binahong leaf extract had some effects on mycelium of *R. solani*; macroscopically the mycelium was shorter, thinner and congregated, whereas microscopically it was smaller, elongated and tended to be

---

\*Alamat penulis korespondensi: Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Kampus Jatinangor 45363.  
Tel: +62-22-7796316, Faks: +62-22-7796316, Surel: endah.yulia@unpad.ac.id

colourless compared to control. The treatment of 2% binahong leaf extract on rice seeds decreased the incidence of seedling blight disease with the effectiveness reached 100%. Thus, binahong leaf extract has the potential to suppress sheath blight disease caused by *R. solani*.

Key words: *Anredera cordifolia*, colony morphology, disease incidence, botanical pesticide, *Rhizoctonia solani*

## PENDAHULUAN

Penyakit pada tanaman padi merupakan kendala utama dalam upaya peningkatan produksi padi. Salah satu penyakit yang dapat menimbulkan kerugian secara ekonomi ialah penyakit hawar pelepah daun padi (Inagaki *et al.* 2004). Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* dapat memengaruhi hasil padi terutama jika penyakit berkembang sampai ke daun bendera (Nuryanto 2017). Pengendalian penyakit ini umumnya dilakukan menggunakan pestisida sintetik yang seringkali menyebabkan biaya produksi tinggi dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Alternatif pengendalian yang aman dan ramah lingkungan telah banyak dikembangkan, yaitu pestisida nabati. Tanaman binahong (*Anredera cordifolia*) berpotensi dikembangkan sebagai pestisida nabati mengingat penggunaannya untuk pengobatan tradisional bidang kesehatan manusia serta informasi kandungan senyawa bioaktifnya yang bersifat antimikrob (Astuti *et al.* 2011; Djamil *et al.* 2012). Senyawa yang terkandung dalam binahong di antaranya ialah flavanoid, saponin, alkaloid, polifenol, dan saponin.

Anticendawan pada ekstrak air daun binahong dapat menekan patogen *Colletotrichum capsici* dan *Fusarium oxysporum* (Widiyantini *et al.* 2016; Yulia *et al.* 2016). Ekstrak air daun binahong dengan konsentrasi 6.25% mampu menghambat pertumbuhan miselium *C. capsici* dan *F. oxysporum* masing-masing sebesar 66.88% dan 38.67%, serta menekan perkecambahan konidia *F. oxysporum* sebesar 43.44%. Selain itu, sifat antimikrob tanaman binahong mampu menekan pertumbuhan khamir *Candida albicans* dan bakteri (Kumalasari dan Sulistyani 2011; Amertha *et al.* 2012;

Darsana *et al.* 2012). Penelitian ini bertujuan menentukan potensi tanaman binahong sebagai fungisida nabati untuk menghambat pertumbuhan *R. solani* dan perkembangan penyakit hawar pelepah daun padi.

## BAHAN DAN METODE

### Isolat Patogen *R. solani*

*R. solani* diisolasi menggunakan metode tanam jaringan. Batang tanaman padi bergejala penyakit hawar pelepah dipotong di antara bagian yang sehat dan yang sakit. Potongan-potongan kecil tersebut dimasukkan ke dalam alkohol 70% selama 10 detik, direndam dalam larutan natrium hipoklorit 1% selama 1 menit, dibilas akuades steril, dan dikeringanginkan pada kertas saring steril. Selanjutnya, potongan jaringan tanaman tersebut ditumbuhkan pada medium agar-agar dekstrosa kentang (ADK) dan diinkubasikan pada suhu ruang. Isolat yang diperoleh dimurnikan dan diidentifikasi menggunakan buku Barnett dan Hunter (1998).

### Ekstrak Metanol Daun Binahong

Daun binahong dicuci bersih dan diturunkan kadar airnya di dalam oven selama  $\pm 12$  jam pada suhu 40 °C. Daun kering dihaluskan menjadi serbuk, selanjutnya dimaserasi menggunakan pelarut metanol 1:10 (b/v). Larutan hasil maserasi tersebut didiamkan selama 2 hari, disaring, dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55–60 °C, serta dihampakan pada tekanan 580–600 mmHg (Dono *et al.* 2008). Ekstrak metanol daun binahong disimpan dalam botol di lemari pendingin pada suhu 5 °C sampai digunakan.

### Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Binahong terhadap Pertumbuhan Koloni *R. solani*

Uji daya hambat mengikuti Hubert *et al.* (2015). Uji ini dilakukan pada medium ADK

dan khloramfenikol  $1.9 \text{ g L}^{-1}$  dengan perlakuan konsentrasi ekstrak uji daun binahong (0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, dan 2%). Koloni *R. solani* berdiameter 5 mm diletakkan di tengah medium uji selama 4 hari. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dan diulang sebanyak 6 kali.

### Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Binahong terhadap Perkembangan Penyakit pada Bibit Padi

Benih padi direndam air selama 2 hari sebelum digunakan untuk pengujian. Selanjutnya benih padi tersebut direndam dalam ekstrak daun binahong pada konsentrasi uji (0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, dan 2%) selama 30 menit. Benih padi dikeringanginkan, kemudian diletakkan di atas permukaan biakan murni *R. solani* umur 6 hari pada cawan petri selama 3 hari. Perlakuan benih padi kontrol (ekstrak daun binahong 0%) diletakkan di atas ADK yang permukaannya dilapisi kertas saring steril. Benih padi yang berkecambah kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah dilapisi kertas saring steril lembap dan diinkubasi sampai gejala penyakit dapat diamati. Akuades steril ditambahkan pada kertas saring di dalam cawan petri sampai jenuh dan juga ke dalam dasar kontainer selama 7 hari supaya kondisi tempat tumbuh tetap lembap. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap dan diulang 2 kali dengan setiap ulangan terdiri atas 10 benih padi.

### Pengamatan

Data yang diamati ialah daya hambat ekstrak daun binahong terhadap pertumbuhan koloni *R. solani* dan insidensi penyakit hawar pelepah pada bibit padi. Pengamatan terhadap diameter koloni cendawan dilakukan pada 24 jam interval sampai perlakuan kontrol mencapai diameter maksimal. Persentase penghambatan pertumbuhan koloni *R. solani* dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Daya hambat} = \frac{\text{OC} - \text{OT}}{\text{OT}} \times 100\%, \text{ dengan}$$

OC, diameter koloni kontrol (cm); dan OT, diameter koloni perlakuan (cm).

Kemampuan ekstrak daun binahong dalam menekan perkembangan penyakit pada bibit padi diamati dengan menentukan insidensi penyakit hawar pada kecambah benih padi. Insidensi penyakit (IP) dihitung menggunakan rumus:

$$\text{IP} = \frac{n}{N} \times 100\%, \text{ dengan}$$

n, jumlah kecambah benih padi terinfeksi; dan N, total jumlah kecambah benih padi yang diamati.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan  $\alpha$  0.05 menggunakan program SPSS ver. 16.

## HASIL

### Pengaruh Ekstrak Daun Binahong terhadap Pertumbuhan Koloni *R. solani*

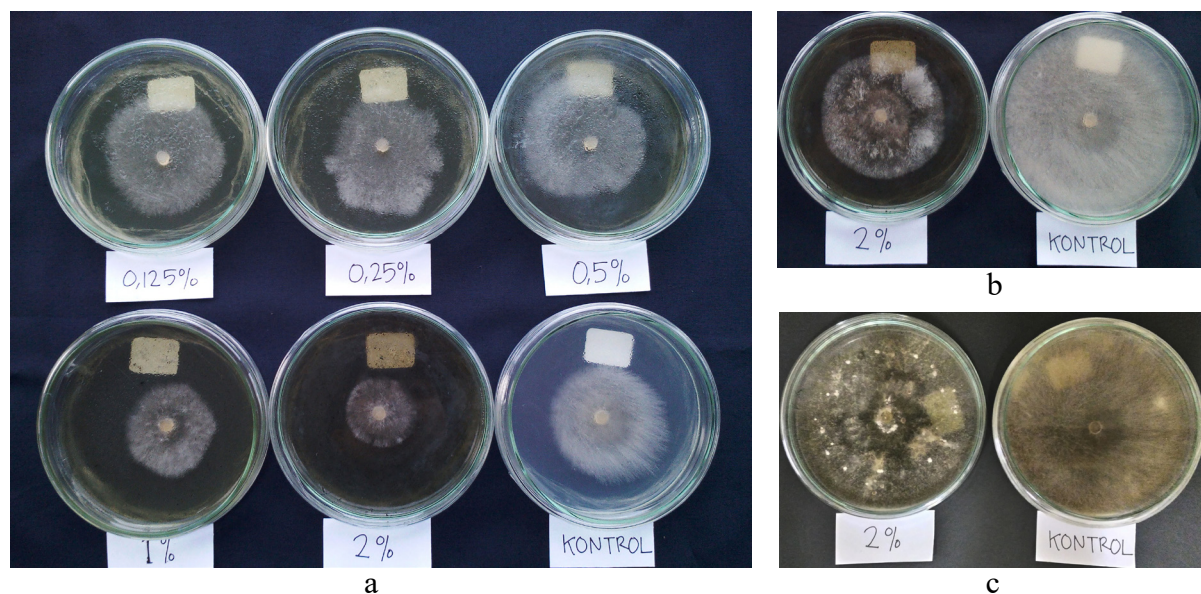
Ekstrak daun binahong menghambat pertumbuhan koloni *R. solani* pada semua konsentrasi yang diuji. Diameter koloni *R. solani* pada semua perlakuan ekstrak daun binahong berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Diameter koloni *R. solani* pada perlakuan konsentrasi 2% tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 1%. Penghambatan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan ekstrak binahong 2% dengan persentase penghambatan sebesar 35.2% (Tabel 1).

Secara makroskopi koloni *R. solani* yang diberi perlakuan ekstrak daun binahong memiliki miselium yang pendek, tipis, menggumpal atau menumpuk dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1a, b). Pada pengamatan mikroskopi, miselium *R. solani* menunjukkan ukuran dan struktur hifa yang lebih kecil, lebih memanjang seperti benang, dan cenderung tidak berwarna dibandingkan dengan kontrol yang memiliki jarak septa lebih pendek, hifa lebih lebar dan berwarna kuning. Perlakuan ekstrak daun binahong memacu pembentukan sklerotium *R. solani* dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1c).

Tabel 1 Penghambatan pertumbuhan koloni cendawan *Rhizoctonia solani* pada perlakuan ekstrak daun binahong

Ekstrak daun binahong (%)	Diameter koloni (cm)*	Penghambatan (%)
0.125	5.0 a	13.0
0.250	5.2 a	9.1
0.500	4.8 a	16.3
1.000	4.1 b	28.7
2.000	3.7 b	35.2
Kontrol	5.8 c	-

\*Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  0.05.



Gambar 1 Penghambatan pertumbuhan koloni *Rhizoctonia solani* pada uji ekstrak daun binahong. a, Pertumbuhan koloni miselium *R. solani* pada semua tingkat konsentrasi 2 hari setelah inkubasi; b, Pertumbuhan koloni *R. solani* pada perlakuan ekstrak daun binahong 2% dan kontrol pada 4 hari setelah inkubasi; c, Pembentukan sklerotium pada 14 hari setelah inkubasi.

### Perkembangan Penyakit Hawar pada Kecambah Padi

Perlakuan benih dengan ekstrak daun binahong dapat menghambat kolonisasi *R. solani* pada kecambah padi. Benih padi yang tidak diberi perlakuan ekstrak daun binahong (kontrol) ditumbuhi miselium *R. solani* dan bergejala bercak berwarna cokelat atau hitam pada mesokotil maupun daun pertama atau kedua (Gambar 2). Selain itu, kecambah padi yang diberi perlakuan ekstrak daun binahong cenderung memiliki ukuran yang lebih panjang dan berwarna lebih hijau daripada kontrol.

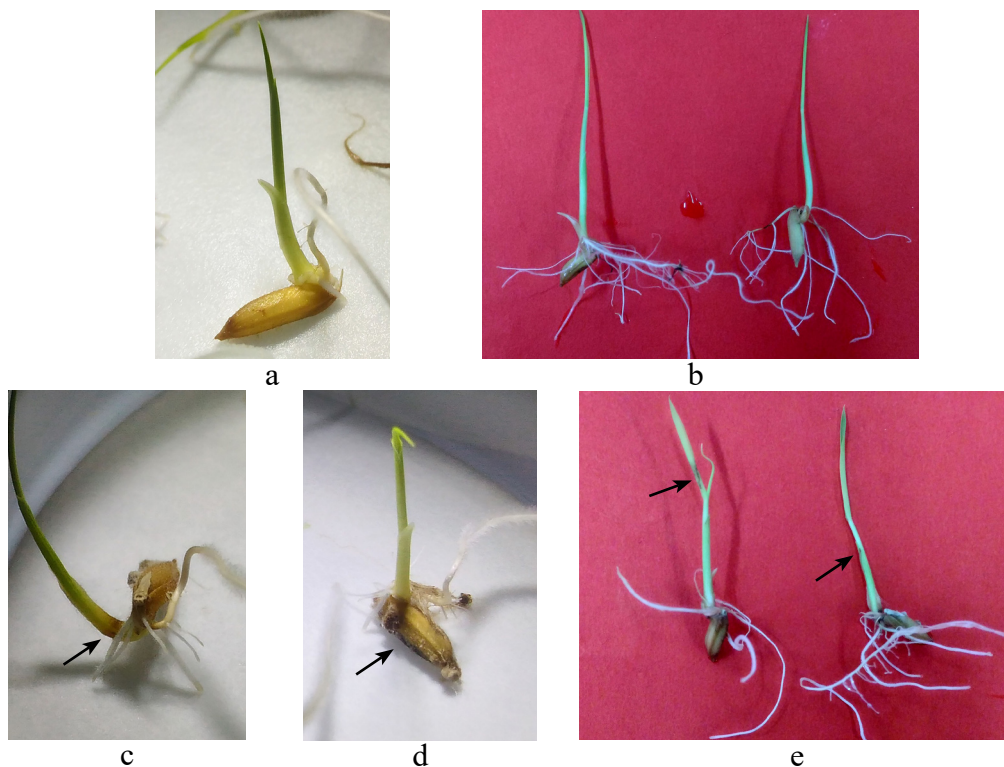
Persentase kecambah padi yang terinfeksi *R. solani* pada perlakuan kontrol mencapai 60% dibandingkan dengan berbagai perlakuan ekstrak daun binahong. Kecambah

padi dinyatakan terinfeksi jika ditemukan bercak berwarna cokelat pada kecambah, ada kolonisasi miselium, dan terbentuknya sklerotium. Penekanan perkembangan penyakit pada konsentrasi ekstrak daun binahong 0.125% ialah 66.67% dan mencapai 100% pada konsentrasi ekstrak 2% (Tabel 2). Namun demikian, pada perlakuan ekstrak daun binahong 2%, panjang kecambah padi cenderung lebih pendek daripada kontrol dan perlakuan konsentrasi ekstrak lainnya. Hal ini menunjukkan ekstrak daun binahong konsentrasi 2% efektif menurunkan infeksi *R. solani*, tetapi menghambat panjang kecambah benih. Pada perlakuan konsentrasi tinggi perkembangan kecambah benih padi terindikasi lebih lambat dan terjadi

Tabel 2 Insidensi dan penekanan penyakit hawar semai kecambah padi pada perlakuan ekstrak daun binahong

Ekstrak daun binahong (%)	Insidensi penyakit (%)*	Penekanan penyakit (%)	Panjang kecambah benih padi (cm)*
0.125	20 a	66.67	2.04 a
0.250	20 a	66.67	2.01 a
0.500	15 a	75.00	1.81 b
1.000	5 a	91.67	2.06 a
2.000	0 a	100.00	1.79 b
Kontrol	60 b	-	1.75 b

\*Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  0.05.



Gambar 2 Infeksi *Rhizoctonia solani* pada kecambah benih padi. a dan b, Kecambah benih padi yang bebas dari infeksi cendawan *R. solani*, berwarna hijau dan nampak sehat pada perlakuan 2% ekstrak daun binahong; c, d, dan e, Kecambah padi terinfeksi *R. solani* dengan gejala bercak berwarna coklat pada mesokotil atau pada daun pertama serta kolonisasi miselium pada perlakuan kontrol.

diskolorisasi pada kecambah benih padi, tetapi hal ini tidak terjadi pada perlakuan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah.

## PEMBAHASAN

Penyakit hawar pelepah pada padi merupakan penyakit yang umum ditemukan di pertanaman padi yang pada awalnya dianggap sebagai penyakit yang kurang merugikan. Penyakit ini kemudian mulai dikenal sebagai

penyakit yang memiliki arti penting secara ekonomi dan kadang-kadang disejajarkan dengan penyakit blas (*Pyricularia grisea*) dengan rata-rata kehilangan hasil sebesar 20%–35% di beberapa negara penghasil beras (Inagaki *et al.* 2004; Guo *et al.* 2006). Petani pada umumnya mengendalikan penyakit ini menggunakan fungisida sintetik dengan aplikasi yang cukup intensif.

Infeksi *R. solani* pada benih padi dapat mengakibatkan terjadinya penyakit rebah

semai (*damping-off*) atau hawar semai (*seedling blight*) (Groth dan Hollier 2010). Penyakit tersebut akan mengakibatkan bibit memiliki vigor yang buruk dan biasanya menjadi berwarna kuning atau pucat. Gejala tersebut ditemukan pada kecambah atau bibit padi pada pengujian ini terutama pada perlakuan kontrol tanpa pemberian ekstrak daun binahong.

Hasil penelitian ini menunjukkan potensi ekstrak daun binahong dapat dijadikan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan untuk penyakit hawar pelepah pada tanaman padi. Tanaman binahong dilaporkan memiliki khasiat bagi kesehatan dan pengobatan berbagai penyakit karena memiliki senyawa antimikrob (Manoi 2009; Paju *et al.* 2013). Di Cina, Korea, dan Taiwan tanaman ini telah digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit manusia dan telah dikonsumsi selama lebih dari ratusan tahun (Astuti *et al.* 2011). Tanaman ini biasa digunakan untuk mengobati luka selain dimanfaatkan sebagai obat antibakteri maupun sebagai antioksidan (Darsana 2012; Miladiyah dan Prabowo 2012). Kemampuan ekstrak tanaman dalam menekan perkembangan penyakit disebabkan oleh senyawa metabolit yang dikandungnya. Pada tanaman, senyawa fenol berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap gangguan organisme pengganggu tanaman (Cowan 1999). Beberapa senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, triterpenoid, komarin, dan asam fenolat dilaporkan terdapat di dalam tanaman binahong (Astuti *et al.* 2011; Djamil *et al.* 2012; Selawa *et al.* 2013).

Kisaran konsentrasi yang diuji di dalam penelitian ini cukup rendah untuk pestisida nabati. Hal ini memberikan keuntungan, yaitu menghindari semua keterbatasan penggunaan pestisida nabati seperti keterbatasan material tanaman ataupun isu fitotoksik.

Meskipun hasil penekanan yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong rendah, kemampuan ekstrak tanaman binahong sebagai fungisida nabati ini masih dapat ditingkatkan. Dilaporkan bahwa kualitas ekstrak tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya ialah bahan tanaman

yang digunakan, jenis pelarut, dan metode ekstraksi (Gurjar *et al.* 2012). Ekstrak kasar di dalam penelitian ini merupakan ekstrak daun binahong hasil ekstraksi menggunakan metanol yang penggunaannya tanpa ditambah bahan pelarut atau pengemulsi lainnya. Dengan demikian, penambahan bahan-bahan kimia tersebut dipercaya akan dapat meningkatkan kemampuan ekstrak tanaman binahong untuk menekan pertumbuhan patogen. Peningkatan teknik penyiapan ekstrak maupun formula ekstrak daun tanaman binahong perlu dilakukan pada penelitian lanjutan untuk meningkatkan keefektifan tanaman binahong sebagai fungisida nabati. Sementara itu, hasil penelitian ini menunjukkan potensi ekstrak daun binahong untuk mengendalikan penyakit hawar pelepah yang disebabkan oleh *R. solani* pada tanaman padi. Ekstrak kasar yang digunakan perlu diuji di dalam bentuk formula ekstrak daun binahong.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Padjadjaran atas dukungan dana penelitian. Penelitian ini terlaksana dengan dana Hibah Internal Universitas Padjadjaran tahun 2017 melalui skema Riset Fundamental.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amertha IBPM, Soeliongan S, Kountul C. 2012. *In vitro* inhibition zone test of binahong (*Anredera cordifolia*) towards *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*. IJBS. 6(1):30–34.
- Astuti SM, Sakinah M, Andayani R, Risch A. 2011. Determination of saponin compound from *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis plant (binahong) to potential treatment for several diseases. J Agric Sci. 3(4):224–232. DOI: <https://doi.org/10.5539/jas.v3n4p224>.
- Barnett HL and Hunter BB. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Ed ke-4. St. Paul (US): APS Press.
- Cowan MM. 1999. Plant product as antimicrobial agents. Clin Microbiol Rev.

- 12(4):564–582.
- Darsana IGO, Besung INK, Mahatmi H. 2012. Potensi daun binahong (*Anredera cordifolia* [Tenore] Steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *in vitro*. *Indones Medic Vet.* 1(3):337–351.
- Djamil R, Wahyudi PS, Wahono S, Hanafi M. 2012. Antioxidant activity of flavonoid from *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis leaves. *Int Res J Pharm.* 3(9):241–243. DOI: <https://doi.org/10.7897/2230-8407>.
- Dono D, Hidayat S, Nasahi C, Anggraini E. 2008. Pengaruh ekstrak biji *Barringtonia asiatica* L. (Kurz) (Lecythidaceae) terhadap mortalitas larva dan fekunditas *Crociodomia pavonana* F. (Lepidoptera: Pyralidae). *J Agrik.* 19(1):5–14.
- Groth D, Hollier C. 2010. Seedling blight of rice. Louisiana Plant Pathology-Disease Identification and Management Series. <http://www.lsuagcentre.com> [diakses 9 Nov 2017].
- Guo Q, Kamio A, Sharma BS, Sagara Y, Arakawa M, Inagaki K. 2006. Survival and subsequent dispersal of rice sclerotial disease fungi, *Rhizoctonia oryzae* and *Rhizoctonia oryzae sativae*, in paddy fields. *Plant Dis.* 90:615–622. DOI: <https://doi.org/10.1094/PD-90-0615>.
- Gurjar MS, Ali S, Akhtar M, Singh KS. 2012. Efficacy of plant extract in plant disease management. *Agric Sci.* 3(3):425–433. DOI: <https://doi.org/10.4236/as.2012.33050>.
- Hubert J, Mabagala RB, Mamiro DP. 2015. Efficacy of selected plant extracts against *Pyricularia grisea*, causal agent of rice blast disease. *Am J Plant Sci.* 6:602–611. DOI: <https://doi.org/10.4236/ajps.2015.65065>.
- Inagaki K, Qingyuan G, Maso A. 2004. Overwintering of rice sclerotial disease fungi, *Rhizoctonia* and *Sclerotium* spp. in paddy fields in Japan. *Plant Pathol J.* 3(2):81–87. DOI: <https://doi.org/10.3923/ppj.2004.81.87>.
- Kumalasari E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas antifungi ekstrak etanol batang binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia. *Pharmaciana.* 1(2):51–62. DOI: <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v1i2.524>.
- Manoi F. 2009. Binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai obat. *Warta Penel Pengemb Tan Indust.* 15(1):3–5.
- Miladiyah I, Prabowo BR. 2012. Ethanolic extract of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis leaves improved wound healing in guinea pigs. *Univ Med.* 3(1):4–11. DOI: <http://dx.doi.org/10.18051/UnivMed.2012.v3i1.4-11>.
- Nuryanto B. 2017. Penyakit hawar pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada padi dan taktik pengelolaannya. *JPTI.* 21(2):63–71. DOI: <https://doi.org/10.22146/jpti.22494>.
- Paju N, Yamelan PVY, Kojong N. 2013. Uji efektifitas salep ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis) pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon.* 2(1):51–61.
- Selawa W, Rantuwene MRJ, Citraningtyas G. 2013. Kandungan flavanoid dan kapasitas antioksidan total ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis). *Pharmacon.* 2(1):18–22.
- Widiyantini F, Yulia E, Riska. 2016. Uji keefektifan ekstrak air daun binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis) terhadap patogen penyebab penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *lycopersici* [Sacc.] Synd. et Hans.) pada tomat. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Perkumpulan Agroteknologi/ Agroekologi Indonesia (PAGI)*; 2016 Jul 21; Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret. Hlm 503–507.
- Yulia E, Widiyantini F, Purnama A, Nurhelawati I. 2016. Keefektifan ekstrak air daun binahong (*Anredera cordifolia* [Ten.] Steenis) dalam menekan pertumbuhan koloni dan perkecambahan konidia jamur *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknos pada cabai. *J Agrik.* 27(1):16–22.