

PERTANIAN

PEMANFAATAN EKSTRAK GULMA ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.) SEBAGAI ANTIFUNGAL BEBERAPA PATOGEN PADI SECARA IN VITRO

*In Vitro Utilization of Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Extract as Antifungal to Several Rice Pathogens*

Akhmad Nanang Imrosi¹, Paniman Ashna Mihardjo^{1*}, Mohammad Hoesain¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail : pasmihar@gmail.com

ABSTRACT

Rhizoctonia solani Kühn, *Cercospora oryzae* Miyake, *Sclerotium oryzae* Cattaneo, and *Pyricularia oryzae* Cavara are several pathogens potentially cause a significant damage on rice. Control is one of efforts to increase rice production. Anting-anting (*Acalypha indica* L.) is weed that can be used as an alternative antifungal to control rice pathogens. This research aimed to identify benefits and concentrations of extract which could inhibiting growth of several rice pathogenic fungus in vitro. The research was conducted by Completely Randomized Design (CRD) Factorial AxB and was tested by Duncan test (α , 95%). Factor A consisted of 7 concentrations of Anting-anting extract : Control, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. Factor B consisted of 4 rice pathogenic fungus : *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium oryzae*, *Cercospora oryzae*, and *Pyricularia oryzae*. Every treatment was repeated 3 times until getting 84 treatments. The results showed that Anting-anting extract with various concentrations affected to growth of several rice pathogenic fungus. The increasingly higher concentration showed the continuously higher inhibition activities. The highest average of inhibition diameter in concentration 25% of *Rhizoctonia solani* was 62,70 mm. Anting-anting extract only served fungistatic.

Keywords : Rice Pathogen; antifungal; anting-anting (*Acalypha indica* L.).

ABSTRAK

Rhizoctonia solani Kühn, *Cercospora oryzae* Miyake, *Sclerotium oryzae* Cattaneo, dan *Pyricularia oryzae* Cavara adalah beberapa patogen yang berpotensi menimbulkan kerusakan cukup besar pada tanaman padi. Pengendalian merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan produksi tanaman padi. Anting-anting (*Acalypha indica* L.) adalah gulma yang dapat dimanfaatkan sebagai antifungal alternatif dalam mengendalikan patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat dan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen padi secara in vitro. Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial AxB dan diuji dengan uji Duncan (α , 95%). Faktor A terdiri dari 7 konsentrasi ekstrak Anting-anting yaitu Kontrol, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Faktor B terdiri dari 4 patogen yaitu *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium oryzae*, *Cercospora oryzae*, dan *Pyricularia oryzae*. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 84 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak anting-anting dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak anting-anting menunjukkan semakin tinggi aktivitas penghambatannya. Rata-rata diameter hambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25% pada *Rhizoctonia solani* sebesar 62,70 mm. Ekstrak anting-anting hanya bersifat sebagai fungistatik.

Kata kunci : Patogen padi; antifungal; anting-anting (*Acalypha indica* L.).

How to citate : Imrosi A N, P A Mihardjo, M Hoesain. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1) : xx-xx

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup besar diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Anggraini *et al.*, 2013). Produksi padi pada tahun 2013 sebesar 71,28 juta ton yang terus mengalami peningkatan sebesar 2,22 juta ton (3,22%) dibandingkan tahun 2012. Peningkatan ini terjadi di Pulau Jawa sebesar 0,97 juta ton dan di luar Jawa sebesar 1,25 juta ton. Produksi pada tahun 2014 sebesar 69,87 juta ton yang mengalami penurunan sebesar 1,41 juta ton (1,98%) dibandingkan tahun 2013 (BPS, 2014).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produksinya sangat penting diperhatikan. Salah satu faktor itu adalah serangan

hamadan penyakit (Harahap dan Tjahjono, 2000). Serangan penyakit pada tanaman padi menjadi salah satu masalah dalam usahatani padi sejak dipersemaian sampai tanaman menjelang panen. Penyakit menyebabkan tanaman padi tidak berproduksi sesuai potensinya yang berakibat pada hasil panen yang tidak stabil. Penyakit pada tanaman padi salah satunya disebabkan oleh jamur yang berperan sebagai patogen (Mahfud dan Kustiono, 2012).

Rhizoctonia solani Kühn merupakan patogen penyebab penyakit hawar pelepah daun padi yang menjadi salah satu masalah utama dalam peningkatan produksi padi, khususnya pada sistem penanaman yang intensif (Banerjee *et al.*, 2012). *Cercospora oryzae* Miyake merupakan penyebab penyakit bercak cokelat sempit daun yang menjadi penyakit utama pada padi. Penyakit ini merupakan penyakit penting padi di Indonesia. Intensitas penyakit ini mampu mencapai 40% dan spora patogen

dapat bertahan di sisa-sisa tanaman seperti jerami dan beterbangan di udara (Hersanti, 2011). *Sclerotium oryzae* Cattaneo merupakan patogen penyebab penyakit busuk batang tanaman padi yang terjadi di areal pertanaman padi di dunia (Erper *et al.*, 2007). *Pyricularia oryzae* Cavara merupakan patogen penyebab penyakit blas yang cukup serius pada tanaman padi. Penyakit ini khususnya terjadi di area pertanaman padi, baik di wilayah dingin maupun tropis (Mackill and Bonman, 1986).

Pengendalian penyakit-penyakit ini merupakan salah satu tujuan utama dalam upaya peningkatan produksi tanaman padi (Muñoz *et al.*, 2007). Manajemen pencegahan yang dilakukan antara lain penggunaan bahan kimia yang tidak hanya berbahaya terhadap lingkungan, tetapi juga menunjukkan pengaruh yang kurang baik terhadap populasi mikrobia yang ada dalam ekosistem (Prasad dan Kumar, 2011).

Anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput maupun di lereng gunung (Kawatu *et al.*, 2013). Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid. Flavonoid, khususnya kaempferol mauritanian glycoside, clitorin, dan nicotiflorin biorobin, naringin, quercitrin, hesperitin diisolasi dari bunga dan daun. Kandungan lainnya yaitu alkaloid, catanol, flavonoid, senyawa fenol, saponin dan steroid (Masih *et al.*, 2011). Untuk itu keberadaannya yang melimpah di alam supaya tidak hanya berperan sebagai gulma, tetapi juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan alami yang mampu mengendalikan serangan jamur patogen penting penyebab penyakit pada tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui manfaat dan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen padi secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember dan Laboratorium Penyakit di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan September - Desember 2014.

Persiapan Percobaan. Persiapan percobaan dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut :

Isolasi dan Identifikasi Jamur. Inokulum *R. solani*, *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae* diperoleh dari daun dan batang tanaman padi yang terserang penyakit hawar pelepah daun, bercak cokelat sempit daun, busuk batang, dan blas daun.

Pembuatan Ekstrak Anting-anting. Ekstrak anting-anting ini dibuat dari anting-anting dewasa. Anting-anting dipotong kecil-kecil dan dikeringkan anginkan selama 5 hari pada suhu kamar. Selanjutnya ditimbang sebagai berat basah (Solomon *et al.*, 2005). Anting-anting dioven pada suhu 50 °C selama 2 hari (48 jam) sehingga didapatkan berat kering. Anting-anting dihaluskan dan diayak. 200g serbuk anting-anting dimaserasi dengan menggunakan 1000 ml pelarut etanol 70 % selama 3x24 jam. Setiap hari dilakukan pengadukan secara homogen pagi dan sore (Sakthi *et al.*, 2011). Serbuk anting-anting yang telah larut dalam etanol 70 % disaring untuk mendapatkan filtrat dan ekstrak. Ekstrak yang didapatkan dari proses maserasi dan penyaringan diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dan ekstrak anting-anting (Balasubramanian *et al.*, 2012).

Pengenceran Ekstrak Anting-anting. Pengenceran ekstrak anting-anting dilakukan dengan menambahkan aquadest steril sehingga didapatkan serial konsentrasi yang berbeda-beda untuk dilakukan uji hambat terhadap pertumbuhan jamur patogen padi.

Percobaan Uji Hambatan. Percobaan uji hambatan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

Rancangan Percobaan. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial AxB. Faktor A yaitu ekstrak anting-anting dengan 7 konsentrasi yaitu Kontrol, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Faktor B yaitu jamur patogen tanaman padi yaitu *R. solani*, *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 84 perlakuan.

Prosedur Percobaan. Pengujian dilakukan secara berpasangan dengan menumbuhkan koloni jamur dan meletakkan kertas saring ke dalam cawan Petri yang sebelumnya sudah dicelupkan ke dalam ekstrak. Jamur patogen masing-masing diinokulasikan pada cawan Petri sejajar dengan ekstrak. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat ada tidaknya kontaminasi. Setelah biakan jamur patogen berumur satu minggu diameter koloninya diukur. Pengukuran diameter jamur dilakukan dengan membuat garis vertikal, horizontal, dan diagonal pada permukaan luar cawan Petri yang terlihat pertumbuhan jamur patogen.

Rata-rata diameter koloni (d) jamur patogen dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$d = ((AA')+(BB')+(CC')+(DD')) / 4$$

Uji perhitungan diameter hambatan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$D = dc - dt$$

D = Diameter hambatan

dt = Rata-rata diameter koloni perlakuan

dc = Rata-rata diameter koloni kontrol negatif (Suminingtyas, 2008).

Perhitungan persentase hambatan pertumbuhan miselium jamur patogen dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ penghambatan} = ((dc-dt)/dc) \times 100$$

Keterangan perhitungan:

dc = rata-rata peningkatan pertumbuhan koloni jamur patogen (kontrol negatif)

dt = rata-rata peningkatan pertumbuhan koloni jamur patogen (perlakuan) (Kaur *et al.*, 2012).

Parameter Pengamatan. Parameter percobaan yang diamati yaitu rata-rata diameter hambatan pertumbuhan jamur patogen dan persentase hambatan pertumbuhan miselium jamur patogen 8 HSI (hari setelah inkubasi).

Analisis Data. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL

Hasil percobaan menunjukkan bahwa ekstrak anting-anting dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Beberapa jamur patogen memberikan respon berbeda satu sama lain terkait dengan pemberian ekstrak anting-anting. Respon ditandai dengan nilai rata-rata diameter hambatan yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan persentase hambatan beberapa jamur patogen juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka persentase hambatannya semakin besar. Semua perlakuan pada 8 HSI menunjukkan peningkatan persentase hambatan berbanding lurus dengan peningkatan nilai konsentrasi ekstrak seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata diameter dan persentase hambatan beberapa jamur patogen 8 HSI

Patogen	Konsentrasi ekstrak anting-anting	Rata-rata diameter hambatan (mm)	Rata-rata persentase hambatan (%)
---------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

<i>Piricularia oryzae</i>	kontrol	0.00 a	0.00 a
	1%	0.00 a	0.00 a
	5%	7.10 b	7.85 b
	10%	12.80 g	20.19 ef
	15%	19.30 gh	21.44 h
	20%	22.00 i	22.44 j
	25%	24.30 j	27.04 k
<i>Cercospora oryzae</i>	kontrol	0.00 a	0.00 a
	1%	8.10 b	6.18 bc
	5%	10.20 bc	8.59 cd
	10%	12.00 cd	10.57 de
	15%	14.30 e	13.25 f
	20%	17.50 f	16.95 gh
	25%	19.50 fg	19.16 i
<i>Sclerotium oryzae</i>	kontrol	0.00 a	0.00 a
	1%	16.70 de	12.41 g
	5%	25.90 hi	23.87 k
	10%	37.20 k	36.89 l
	15%	45.90 m	47.44 n
	20%	46.30 m	47.69 n
	25%	55.00 n	58.06 o
<i>Rhizoctonia solani</i>	kontrol	0.00 a	0.00 s
	1%	0.00 a	0.00 a
	5%	17.90 g	19.85 gh
	10%	36.30 l	40.33 l
	15%	41.70 m	46.30 m
	20%	60.50 o	67.19 p
	25%	62.70 p	69.70 q

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

PEMBAHASAN

Data rata-rata diameter hambatan pertumbuhan jamur patogen (tabel 1) menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak anting-anting, maka semakin tinggi nilai diameter hambatannya. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat aktifitas penghambatan terhadap pertumbuhan miselium jamur patogen. Tingkat konsentrasi ekstrak yang tinggi ternyata linear dengan tingginya aktifitas penghambatan. Kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting yang berperan sebagai antifungal mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi pula jumlah senyawa aktif yang terkandung. Hal ini mengakibatkan tingginya aktifitas penghambatan pertumbuhan jamur patogen. Tingginya aktifitas penghambatan terjadi karena adanya ekstrak yang terdifusi ke dalam sel jamur. Jumlah ekstrak yang terdifusi ke dalam sel jamur pada konsentrasi tinggi juga tinggi (Sari et al., 2008).

Beberapa Kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting seperti saponin, flavonoid, steroid, tannin, alkaloid dan senyawa fenolik memiliki peran yang cukup penting dalam menghambat pertumbuhan jamur. Saponin memiliki efek antifungal dengan cara merusak membran sel dimana enzim sel jamur diinaktivasi sehingga permeabilitas membran sel menjadi terganggu dan

aktifitas kerja sel menjadi tidak efektif. Perusakan membran sel ini dikarenakan saponin bersifat sebagai surfaktan yang berbentuk polar sehingga mampu memecah lapisan lemak pada membran sel. Terganggunya permeabilitas membran sel mengakibatkan pemasukan bahan-bahan atau zat-zat yang diperlukan dapat terganggu sehingga sel membengkak dan pecah (Hermilarsari et al., 2007).

Diameter koloni tidak berhenti pada 8 HSI, tetapi terus bertambah dan menjadi semakin tinggi nilainya. Hal ini menunjukkan menurunnya aktifitas penghambatan pertumbuhan jamur patogen pada berbagai tingkatan konsentrasi. Ekstrak anting-anting ternyata tidak mampu membunuh jamur patogen. Menurut Sari et al., (2008) mengatakan bahwa penghambatan pertumbuhan jamur patogen dapat bersifat fungistatik yaitu bersifat tidak membunuh jamur patogen, tetapi hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur. Menurut Putri (2013) juga menjelaskan bahwa antifungal memiliki dua pengertian yaitu fungisidal dan fungistatik. Fungisidal adalah suatu senyawa aktif yang dapat membunuh jamur, sedangkan fungistatik hanya mampu menghambat pertumbuhan tanpa mematikannya.

Putri (2013) menambahkan bahwa senyawa yang bersifat fungistatik seperti fenolik mampu mendegradasi protein. Kerusakan pada struktur tersier protein menyebabkan protein kehilangan sifat-sifat aslinya. Terdenaturasinya protein menyebabkan kerapuhan pada dinding sel beberapa jamur patogen padi sehingga mudah ditembus senyawa aktif lainnya yang bersifat fungistatik. Jika protein yang terdenaturasi adalah protein enzim, maka enzim tidak dapat bekerja yang menyebabkan metabolisme dan proses penyerapan nutrisi menjadi terganggu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan percobaan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L. menunjukkan semakin tinggi aktivitas penghambatannya. Rata-rata diameter hambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25% pada *Rhizoctonia solani* sebesar 62,70 mm
2. Ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L.) hanya bersifat sebagai fungistatik

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini F, Suryanto A, dan Aini N. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas INPARI 13. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (2) : 52-60.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Berita Resmi Statistik*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Balasubramanian, George, Souprayane, and Perumal. 2012. Antifungal Activity & Phytochemical Analysis of *Acalypha Indica* L. on Opportunistic Fungal Pathogens Associated With HIV. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*. 1 (2) : 373-380.
- Banerjee, Dutta, Mondal, Mandal, and Bhattacharya. 2012. Characterization of Molecular Variability in *Rhizoctonia solani* Isolates From Different Agro-Ecological Zones By Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers. *African Journal of Biotechnology*. 11 (40) : 9543-9548.
- Erper I, Karaca G, and Deligoz I. 2007. Determination of The Incidence and Severity of Stem Rot Disease of Rice in Samsun, Turkey and Evaluation of Some Rice Cultivar For Resistance. *J. Turk. Phytopath.* 36 (1) : 31-38.
- Harahap IS. dan Tjahyono B. 2000. *Pengendalian Hama Penyakit Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Hermilasari RD, Winarsih S, dan Rosita R. 2007. Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans* Isolat 218-SV Secara In Vitro. Artikel Penelitian. Tidak Diterbitkan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Hersanti. 2011. Antagonistic Potency of Bacteria Isolated From Local Microorganism of Maja In Against On Damping Off Disease (*Rhizoctonia solani*. Kuhn.) and Growth Of Paddy. *International Seminar Biotechnology*. 1- 10.
- Kaur P, Thakur R, and Choudhary A. 2012. An In Vitro Study of The Antifungal Activity of Silver/Chitosan Nano formulations Against Important Seed Borne Pathogens. *International Journal of Scientific and Technology Research*. 6 (1) : 83-86.
- Kawatu C, Bodhi W, dan Mongi J. 2013. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *PHARMACON*. 2 (1) : 81-85.
- Mackill AO and Bonman JM. 1985. New Host of *Pyricularia oryzae*. *Plant Disease*. 70 (2) : 125 - 127.
- Mahfud MC dan Kustiono G. 2012. Dominasi Hama Penyakit Utama Pada Usahatani Padi di Jawa Timur. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur*. 185-190.
- Masih M, Banerjee T, Banerjee B, and Pal A. 2011. Antidiabetic Activity of *Acalypha indica* Linn. on Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 3 (3) : 51-54.
- Muñoz MC, Alvarez IL, and Aguilar M. 2007. Resistance of Rice Cultivars to *Pyricularia oryzae* in Southern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 5 (1) : 59 – 66.
- Prasad BN and Kumar MR. Comparative Efficacy of Different Isolates of *Trichoderma* Spp. Against *Rhizoctonia solani* Incitant of Sheath Blight of Rice. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 1 (3) : 107-111.
- Sakthi SS, Geetha M, and Saranraj P. 2011. Pharmacological Screening of *Datura metel* and *Acalypha indica* L. for It's Antifungal Activity Against Pathogenic Fungi. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*. 2 (2) : 15-30.
- Sari, EP, Wardenaar E, dan Yusro F. 2008. Aktivitas Ekstrak Metanol Bonggol Bunga Teratai (*Nymphaea lotus* L.) untuk Pengendalian Cendawan Pelapuk Kayu *Schizophyllum commune* Fries Secara In Vitro. Tidak Diterbitkan. Makalah. Pontianak : Universitas Tanjungpura.
- Solomon RDJ, Kallidass S, and Vimalan J. 2005. Isolation, Identification, and Study of Antimicrobial Property of a Bioactive Compound in an Indian Medicinal Plant *Acalypha Indica*(Indian-Nettle). *World Journal of Microbiology & Biotechnology*. 21 : 1231–1236.
- Suminingtyas A. 2008. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Putri AU. 2013. Uji Potensi Antifungi Ekstrak Berbagai Jenis Lamun Terhadap Fungi *Candida Albicans*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Makassar : Universitas Hasanuddin.