

## SURAT PERNYATAAN PENGALIHAN HAK PUBLIKASI

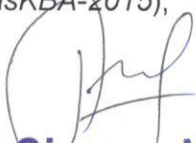
Menyatakan bahwa makalah berjudul "***Penghambatan Ksantin Oksidase oleh Kombinasi Ekstrak Jinten Hitam (Nigella Sativa L.), Meniran (Phyllanthus Niruri L.) dan Tempuyung (Sonchus Arvensis L.) pada Mencit Hiperurisemia.***" Karya Muhtadi, Nurcahyanti Wahyuningtyas, Yudha Syahprawira, dan Andi Suhendi dari Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta telah dipresentasikan secara oral pada **SIMPOSIUM NASIONAL KIMIA BAHAN ALAM XXIII (SimnasKBA-2015)**, yang diselenggarakan oleh Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia (HKBAI) bekerjasama dengan jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang pada tanggal 10-11 November 2015 di Aula FMIPA Universitas Negeri Malang.

Kami menyetujui hak publikasi pengelektronikannya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Malang, 11 November 2015

Panitia Pelaksana Simposium Nasional  
Kimia Bahan Alam XXIII  
(*SimnasKBA-2015*),



  
**Simnas KBA  
2015**



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

Jl. A. Yani, Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102. Telp. 0271-717417 Psw. 155, 156, 158 Fax. 0271-715448  
Website: <http://lppm.ums.ac.id>; <http://publikasiilmiah.ums.ac.id>, e-mail: [lppm@ums.ac.id](mailto:lppm@ums.ac.id); [lppmums@gmail.com](mailto:lppmums@gmail.com)

## SURAT TUGAS

No. 439/A.3-III/LPPM/XI/2015

*Bismillahirrohmanirrohim*

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta menugaskan kepada:

N a m a : **Dr. Muhtadi, M.Si.**  
NIK : 761  
Golongan/Pangkat : IV-a /Pembina  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
Fakultas/Jurusan : Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Alamat Kantor : Jl. A. Yani Pabelan Kartasura, Surakarta 57102  
Telp. 0271-717417 Eks. 327 Fax. 0271-715448  
Bentuk Tugas/Kegiatan : Presentasi dalam Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XXIII (*SimnasKBA-2015*)  
Judul Makalah : *Penghambatan Ksantin Oksidase oleh Kombinasi Ekstrak Jinten Hitam (Nigella Sativa L.), Meniran (Phyllanthus Niruri L.) dan Tempuyung (Sonchus Arvensis L.) pada Mencit Hiperurisemia.*  
Tempat Kegiatan : Aula FMIPA Universitas Negeri Malang  
Hari/Tanggal Kegiatan : Selasa-Rabu, 10-11 November 2015  
Penyelenggara Kegiatan : Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia (HKBAI) bekerjasama dengan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang

Demikian harap dilaksanakan sebaik-baiknya.

Surakarta, 9 November 2015  
Ketua LPPM,



**Agus Ulinuha, Ph.D**  
NIK 656

TANGGAL DATANG	
TANGGAL KEMBALI	
Mengetahui Panitia Relaksana	
 <b>Simnas KBA 2015</b>	



Simposium KBA  
2015

# PENGHAMBATAN KSANTIN OKSIDASE OLEH KOMBINASI EKSTRAK JINTEN HITAM (*NIGELLA SATIVA L.*), MENIRAN (*PHYLLANTHUS NIRURI L.*) DAN TEMPUYUNG (*SONCHUS ARVENSIS L.*) PADA MENCIT HIPERURISEMIA

Muhtadi<sup>\*)</sup>, Nurcahyanti Wahyuningtyas, Yudha Syahprawira, dan  
Andi Suhendi

<sup>1</sup> *Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura Surakarta 57102*

*\*Email : muhtadi@ums.ac.id*

## ABSTRAK

Kombinasi ekstrak jinten hitam, meniran dan tempuyung (J:M:T) diketahui mampu menurunkan kadar asam urat pada mencit hiperurisemia. Penelitian ini untuk mengetahui efek kombinasi ekstrak jinten hitam, meniran dan tempuyung terhadap penghambatan enzim *xanthine oxidase* (XO) pada mencit hiperurisemia. Lima belas ekor mencit dibagi dalam 3 kelompok, dan setiap kelompok diberi potasium oksonat 250 mg/kgBB (i.p) pada saat 1 jam sebelum pemberian kombinasi ekstrak. Kelompok I, II, dan III masing-masing diberi aquadest 0,5 mL/gBB (kontrol negatif), allopurinol 10 mg/kgBB (kontrol positif) dan kombinasi ekstrak J:M:T masing-masing 50 mg/kgBB; 50 mg/kgBB; 100 mg/kgBB selama 4 hari. Penentuan kadar protein dengan metode Lowry dan aktivitas XO diukur secara spektrofotometri UV pada  $\lambda$  290 nm. Hasil kombinasi ekstrak J:M:T memiliki aktivitas penghambatan XO dengan nilai presentase penghambatan sebesar  $69,99 \pm 2,94\%$ .

**Kata kunci:** Hiperurisemia, Penghambatan *xanthine Oxidase*, Jinten hitam, Meniran, Tempuyung

## ABSTRACT

The combination of black cumin, meniran and tempuyung extracts were known to reduce of uric acid levels in mice hyperuricemia. This study was to determine the effect of the extracts combined of black cumin, meniran and tempuyung on the inhibition of the *xanthine oxidase* (XO) enzyme in mice hyperuricemia. Fifteen mice were divided into 3 groups, and each group was given potassium oxonic dose 250mg/kgBW (i.p) during 1 hour before administration of the extracts combined. Group I, II, and III were each given distilled water of 0.5 mL/gBW (negative control), allopurinol 10 mg/kgBW (positive control) and the extracts combined for 4 days. Determination of protein content by Lowry method and XO activity was measured by UV spectrophotometry at  $\lambda$  290 nm. The results of the extract combined had inhibitory activity against *xanthine oxidase* with a value of  $69.99 \pm 2.94\%$ .

**Keywords:** *Hyperuricemia, xanthine oxidase inhibition, Nigella sativa, Phyllanthus niruri, Sonchus arvensis*

## PENDAHULUAN

Hiperurisemia merupakan suatu penyakit yang muncul sebagai akibat peningkatan kadar asam urat yang berlebihan dalam darah yang tidak tertampung dan termetabolisme seluruhnya oleh tubuh (Klipel, 2000). Peningkatan kadar hiperurisemia dapat berisiko menimbulkan gangguan seperti arthritis gout, batu ginjal serta tekanan darah tinggi.

Terapi hiperurisemia dilakukan dengan dua macam, yaitu urikosurik dan urikostatik. Urikosurik merupakan terapi untuk meningkatkan eliminasi asam urat seperti probenesid, sulfinpirazon dan benzbromon. Urikostatik merupakan terapi hiperurisemia untuk mengurangi asam urat dengan cara menghambat enzim pembentuk asam urat seperti allopurinol (Mutshcler, 1991).

Penelitian Wardani (2008) menyatakan bahwa meniran dan tempuyung mampu menghambat maksimum XO dari ekstrak air, etanol, dan flavonoid berturut-turut, yaitu 45,86%; 7,73%; dan 53,71% untuk meniran serta 14,46%; 11,2%; dan 11,13% untuk tempuyung. Penelitian yang lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol herba meniran dosis 3,33g/kgBB mempunyai potensi yang sama dengan allopurinol 10 mg/kg BB dalam menurunkan kadar asam urat (Widayati, 2008) sedangkan efek infusa daun tempuyung konsentrasi 5g/kgBB sebanding dengan allopurinol dosis 18mg/kg BB terhadap penurunan kadar asam urat pada serum darah tikus (Retnowati, 2009) dan diduga senyawa yang bertanggung jawab adalah lignan, *phyllanthine*, *hypophyllanthine*, *phylltetraline* (Murugaiyah and Chan,

2009), apigenin dan kaempferol (Djunaedi dkk, 2003; Qu et al., 1996) . Penelitian Cos et al., (1997) dan Mo et al. (2007) menyatakan bahwa efek penghambatan XO yang ditunjukkan  $IC_{50}$  dari jinten hitam sebesar  $0,55\mu\text{M}$  dan  $2,63\mu\text{M}$  pada dosis 50mg/kgBB dan 100mg/kgBB mampu menurunkan kadar asam urat sebesar 20,17% dan 27,19%. Senyawa yang diduga bertanggung jawab adalah quersetin dan luteolin.

Berdasarkan dari data penelitian diatas tentang  $IC_{50}$  dan efek penghambatan enzim *xanthine oxidase* maka tulisan ini untuk mengetahui dan menjelaskan efek kombinasi ekstrak J:M:T terhadap penghambatan *xanthine oxidase* pada mencit hiperurisemia yang diharapkan dapat diterapkan dan diformulasikan untuk pengobatan hiperurisemia.

## PERCOBAAN

*Alat dan Bahan.* Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spuit injeksi volume 1 mL (Terumo), spuit oral ukuran 18 gauge, flakon, timbangan mencit kapasitas 2610 gram (Lark, cina), timbangan analitik (Presica A-SCS), sentrifuge (Mini Spin), vortex, homogenizer, mikropipet ukuran 5-40  $\mu\text{L}$ ; 200-1000  $\mu\text{L}$ , kuvet, cawan porselin, alat-alat gelas (Pyrex), alat bedah, sonifikator, vortek, dan spektrofotometri visible. Bahan yang digunakan adalah ekstrak herba jinten hitam, meniran dan tempuyung (dari penelitian Tim RAPID), es batu, phosphate buffer (pH 7,4), EDTA, HCl 0,58 M, NaCl 0,9% p.a, KCl p.a, NaOH 0,4 N p.a, tembaga (II) sulfat 1% p.a, natrium tatarat 2% p.a, asam fosfat, asam fosfomolibdat p.a,

natrium karbonat 2% p.a, ammonium sulfat p.a, natrium hidroksida 0,1 N p.a, Bovin serum albumin (Li), aquadest, alkohol 70%, dapar asetat (pH 5), pellet, potassium oxonate p.a (Aldrich Chemical Company), allopurinol p.a (Sigma), Aqua p.i, xanthine, xanthine oxidase, hewan uji mencit galur Swiss umur 2-3 bulan.

*Percobaan 1.* Percobaan ini menjelaskan tentang pembuatan hiperurisemia pada hewan uji, dan uji penghambatan terhadap enzim *xanthine oxidase*. Pembuatan kondisi hiperurisemia pada hewan uji dilakukan dengan menginduksikan potasium oksonat 250 mg/kgBB yang dibuat baru, kondisi hiperurisemia terjadi bila kadar asam urat dalam serum darah mencit  $>3,10$  mg/dL (Haidari et al., 2009). Sebanyak 15 ekor mencit dibagi 3 kelompok, dan diberi sediaan uji secara per-oral (po) berturut-turut kelompok I : aquadest 0,5 mL/20gBB, kelompok II : allopurinol 10 mg/kgBB dan kelompok III : kombinasi ekstrak air J:M:T masing-masing 50 mg/kgBB; 50 mg/kgBB; 100 mg/kgBB. Pemberian ekstrak perlakuan diberikan selama 4 hari.

*Percobaan 2.* Percobaan ini menjelaskan tentang preparasi sampel, penentuan *xanthine oxidase*, dan penentuan kadar protein dalam hati. Mencit didislokasi pada hari keempat pukul 09.00 yang kemudian diambil hatinya. Hati dicuci dengan 0,9% NaCl kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan ditempatkan pada 1,15% b/v KCl. Hati dihomogenisasi dalam 4 mL phosphate buffer 50 mM (pH=7,4). Homogenat disentrifuse dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit. Supernatant yang didapat disentrifuse kembali dengan kecepatan 15.000 rpm selama 30 menit pada suhu dingin (4oC). Supernatan selanjutnya digunakan untuk uji enzim *xanthine oxidase* (Haidari et al., 2009). Penentuan *xanthine oxidase* dilakukan dengan cara, Supernatant sebanyak 100  $\mu$ L ditambah

1mL *xanthine oxidase* 50  $\mu$ M dan buffer fosfat pH 7,4 ad 5 mL. Sampel diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C, lalu ditambah HCl 0,58 M. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 290 nm. Kurva baku aktivitas XO dibuat dengan mengambil larutan stock XO sebesar 0,1 Unit/mL, kemudian dibuat seri konsentrasi dari larutan stock 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90 $\mu$ L. Masing-masing ditambah 1mL *xanthine* 50  $\mu$ M dan buffer fosfat pH 7,4 ad 5 mL. Setelah itu sampel diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C, kemudian ditambahkan HCl 0,58 M sebanyak 0,5 mL. Absorbansinya dibaca pada panjang gelombang 290 nm dan dari hasil pengukuran kurva baku XO diperoleh persamaan aktivitas XO  $y = 720,9x - 0,021$  dengan  $r = 0,998$ . Penentuan Protein dengan Metode Lowry, dimana larutan stok BSA 0,5 mg/10mL dibuat dengan seri konsentrasi 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800; 900  $\mu$ L, masing-masing ditambah aquadest sampai 1000  $\mu$ L. Ditambah reagen Lowry B 8 mL ditunggu sampai 10 menit kemudian ditambah reagen Lowry A 1 mL ditunggu 20 menit (OT). Diukur absorbansinya pada panjang gelombang ( $\lambda$  max) 741 nm dan diperoleh persamaan kurva baku  $y = 15,137x + 0,012$ . Diambil 400  $\mu$ L sampel dan ditambah reagen Lowry B 8 mL ditunggu sampai 10 menit kemudian ditambah reagen Lowry A 1 mL dan ditunggu sampai OT. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  max yang sudah ditentukan sebelumnya. Kadar dihitung dengan memasukkan absorbansi kedalam persamaan kurva baku protein untuk menghitung kadar proteinnya.

*Analisis Statistik.* Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa aktivitas XO (Unit/g Protein) dan kadar protein (g Protein/g Hati). Satu unit aktivitas XO didefinisikan sebagai pembentukan 1  $\mu$ mol *xanthine* menjadi asam urat tiap menit pada 37°C, pH 7,4. Data aktivitas XO tidak

terdistribusi normal dan tidak homogen meskipun telah dilakukan transformasi maka analisis dilakukan secara nonparametrik dengan metode Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney taraf kepercayaan 95%. Perhitungan persen penghambatan XO dengan cara membagi antara selisih rata-rata kontrol negatif dan perlakuan dengan rata-rata kontrol negatif dikali 100% seperti rumus dibawah ini :

## PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari uji penghambatan enzim *xanthine oxidase* (XO), untuk aquadest 0,5 mL/20gBB (kontrol negatif), allopurinol 10 mg/kgBB (kontrol positif) dan kombinasi ekstrak air J:M:T (komposisi 50;50;100mg/kgBB) yang diinduksi selama 4 hari menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Data selengkapnya seperti pada Tabel 1.

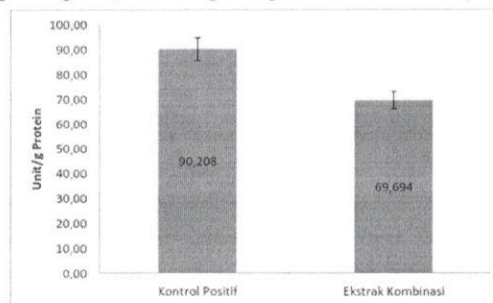
Tabel 1. Data aktivitas XO dan persentase penghambatan aktivitas *xanthine oxidase* (n=5)

Kelompok	Aktivitas XO (U/g hati)	Jumlah protein (n/g hati)	Aktivitas XO (U/g protein)	% Penghambatan Aktivitas XO
1	2,969 ± 0,099	0,025 ± 0,0015	8,004 ± 0,094	
2	1,431 ± 0,053	0,122 ± 0,0016*	0,784 ± 0,013*	90,208 ± 0,165
3	1,699 ± 0,358	0,048 ± 0,0018**	2,426 ± 0,179**	69,694 ± 2,491

Kelompok 1) kontrol negatif, 2) kontrol positif, 3) Kombinasi ekstrak

\* menunjukkan data berbeda signifikan dengan kontrol negatif pada  $p < 0,05$ ,

\*\* menunjukkan data berbeda signifikan dengan kontrol negatif dan kontrol positif pada  $p < 0,05$  dengan uji Mann-Whitney



Gambar 1. Hubungan persentase penghambatan *xanthine oxidase* kontrol positif dan perlakuan kombinasi ekstrak.

Berdasarkan pada uji Mann-Whitney untuk penghambatan aktivitas XO dan kadar protein ternyata bahwa pemberian allopurinol dosis 10 mg/kgBB dan kombinasi ekstrak air J:M:T komposisi 50 mg/kgBB; 50 mg/kgBB; 100 mg/kgBB mampu menghambat aktivitas XO dan kadar protein secara signifikan dengan  $p < 0,05$ . Mekanisme kerja allopurinol dalam penghambatan XO yaitu secara kompetitif. Allopurinol merupakan golongan senyawa amina yang dapat berinteraksi dengan enzim XO akan membentuk *alloxanthine*. Ketika *hypoxanthine* bereaksi dengan enzim XO akan membentuk *xanthine* dan pada akhirnya terbentuk asam urat, maka *alloxanthine* menghambat pembentukan asam urat tersebut. Karena XO mempunyai afinitas yang lebih kuat terhadap allopurinol daripada *xanthine*, maka ketika allopurinol bersama-sama dengan substrat (*xanthine*), allopurinol akan lebih berinteraksi dengan XO dibandingkan dengan *xanthine* dan hasilnya efek penghambatan allopurinol dalam pembentukan asam urat sangat besar. Pada kombinasi ekstrak J:M:T secara signifikan mampu menurunkan aktivitas XO terhadap aquadest 0,5 mL/20gBB dengan  $p < 0,05$  dan memiliki

efek dalam penghambatan XO sebesar  $69,69 \pm 2,49\%$ , lebih rendah dibandingkan dengan allopurinol.

Senyawa yang diduga yang terkandung dan bertanggung jawab terhadap penghambatan aktivitas XO dari tiap-tiap ekstrak adalah jinten hitam (kuersetin dan luteolin), meniran (rutin dan kuersetin) dan tempuyung (apigenin dan kaempferol). Penelitian yang dilakukan oleh Susanti (2012) dengan menggunakan ekstrak tunggal meniran menunjukkan bahwa allopurinol 10 mg/kgBB dan ekstrak meniran mampu menurunkan aktivitas XO secara signifikan  $p = 0,000$  dan memiliki efek penghambatan XO sebesar 67,54%. Selain itu pada penelitian lain yang dilakukan Frastyowati (2012) dan Rosita (2012) dengan menggunakan ekstrak tunggal tempuyung dan jinten hitam menunjukkan hasil yang signifikan dengan ekstrak tunggal meniran dan memiliki efek penghambatan XO masing-masing sebesar 70,30% dan 51,01%.

Data tersebut menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak air J:M:T (50mg/kgBB; 50mg/kgBB; 100mg/kgBB) memiliki daya penghambatan XO lebih rendah daripada ekstrak tunggal tempuyung karena dalam kombinasi ekstrak air J:M:T kemungkinan terjadi antagonisitas antara senyawa aktif yang berperan dalam menghambat enzim XO pada *hypoxanthine*. Antagonis terjadi disebabkan karena kombinasi ekstrak J:M:T memiliki kompleksitas senyawa yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan senyawa utama sehingga menyebabkan aktivitas penghambatan XO sedikit menurun tetapi memiliki daya penghambatan XO lebih tinggi daripada ekstrak tunggal jinten hitam dan meniran sehingga kombinasi ekstrak air J:M:T (50 mg/kgBB; 50 mg/kgBB; 100 mg/kgBB) dimungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut dan perlu adanya isolasi senyawa murni agar dapat mengetahui senyawa apa saja dalam ketiga ekstrak tersebut yang

mempunyai peran cukup besar untuk menghambat enzim XO.

## PENUTUP

Kombinasi ekstrak J:M:T (50 mg/kgBB; 50 mg/kgBB; 100mg/kgBB) dapat memberikan penghambatan terhadap enzim *xanthine oxidase* pada mencit hiperurisemia dengan rata-rata persen penghambatan sebesar  $69,69 \pm 2,49\%$  lebih rendah dibandingkan kontrol positif, allopurinol dosis 10 mg/kgBB yang mampu memberikan penghambatan enzim *xanthine oxidase* sebesar 90,21%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ditlitabmas Dikti atas dukungan pembiayaan melalui skim RAPID.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Cos, P., Li, Y., Mario, C., Jia, P.H., Kanyanga, C., Bart, V.P., Luc, P., Arnold, J., Vlietinck, and Dirk, V.B., 1997, Structure-Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xanthine Oxidase and Superoxide Scavengers, *J. Nat. Prod.*, Vol. 61, No. 1, 71-76.
2. Dahlan, S., M., 2004, Statistik untuk kedokteran dan kesehatan uji hipotesis dengan menggunakan SPSS program 12 jam, cetakan I, Arkans, Jakarta
3. Djunaedi D.D., Kosasih P., Iwang S., dan Elin Y.S., 2003, Efek Antibatu Kandung *Kemih Orthosiphon aristatum* (Bl.) Miq., *Sonchus arvensis* L., *Phyllanthus niruri* L., dan Campurannya serta Isolasi dan Identifikasi Senyawa dari *Sonchus arvensis*., Disertasi, Departemen Farmasi, Bandung, ITB.

4. Frastyowati, H., 2012, Penghambatan Xanthine Oxidase Oleh Ekstrak Air Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis*) Pada Mencit Hiperurisemia, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Haidari, F., Keshavarz, S.A., Rashidi, M.R., and Shahi, M.M., 2009, Orange Juice and Hesperetin Supplementation to Hyperuricemia Rats Alter Oxidative Stress Marker and Xanthine Oxidoreduktase Activity, *J. Clin Biochem*, Nurt, Vol. 45, No.3, 285-219
6. Klippel, J. H., 2000. Question and Answer about Gout, (<http://www.gout.htm.com>, diakses 4 Mei 2011)
7. Mo, Shi-Fu., Zhou, Feng., Lv, Yao-Zhong., Hu, Qing-Hua., Zhang, Dong-Mei., and Kong, Ling-Dong., 2007, Hypouricemic Action of Selected Flavonoids in Mice : Structure-Activity Relationship, Nanjing University, China
8. Muhtadi, Sutrisna, E., Wahyuningtyas, N., dan Suhendi, A., 2010, Pengembangan Agen Fitoterapi Asam Urat Dari Berbagai Tumbuhan Obat Indonesia Untuk Peningkatan Kapasitas Bahan Alam Obat Menjadi Probuk Obat Herbal Tradisional (OHT), Laporan Akhir Tahun Pertama Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID), Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
9. Murugaiyah, V., and Chan, K.L., 2009, Mechanisms of Antihyperuricemic Effect of *Phyllanthus Niruri* and it's Lignan Constituents, *J. Ethnopharmacol*, 124(2):233-9.
10. Mutschler, E., 1991, *Dinamika Obat*, Edisi 5, 203- 230, Alih Bahasa oleh Mathilda, B., Widiyanto., dan Ana S., Penerbit ITB, Bandung.
11. Qu G., X Li, and J Liu, 1996, Flavonol Glycosides of *Sonchus arvensis* L., *Journal of Chinese Materia Medica*, 21(5), 292-294, 319.
12. Retnowati, K., 2009, Pengaruh Infusa Akar Tempuyung (*Sonchus arvensis*) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*), Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
13. Rosita, I., 2012, Efek Ekstrak Air Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) Terhadap Aktivitas Xanthine Oxidase Pada Mencit Hiperurisemia, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
14. Sudjadi dan Rohman, A., 2004, Analisis Obat dan Makanan, Pustaka pelajar, yogyakarta.
15. Susanti, R., 2012, Penghambatan Ekstrak Air Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap Penghambatan Enzim Xanthine Oxidase Pada Mencit Hiperurisemia, Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
16. Wardani, 2008, Potensi Ekstrak Tempuyung dan Meniran sebagai Anti Asam Urat : Aktivitas Inhibisinya Terhadap Xantin Oksidase, Skripsi, Bogor, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.





# Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia bekerjasama dengan

Jurusan Kimia - Universitas Negeri Malang



## Sertifikat

diberikan kepada

**Dr. Muhtadi, M.Si.**

sebagai

**PEMAKALAH**

pada

**Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XXIII**

***"Kimia Bahan Alam untuk Pengembangan Industri Kimia Pangan,  
Energi, Obat-obatan dan Kosmetika"***

Malang, 10-11 November 2015



Ketua,

**Prof. Unang Supratman**

Ketua Panitia,



**Simnas KBA  
2015**

**Dr. Sutrisno, M.Si.**