

# Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Tangkai dan Kelopak Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

## *Identification of Secondary Metabolite Compounds in Ethanol Extract of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit Stalk and Petals*

Djois S. Rintjap<sup>a</sup>, Jovie M. Dumanauw<sup>b</sup> Angela G. M. Raming<sup>c</sup>  
<sup>abc</sup>Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, Indonesia

---

### ABSTRACT / ABSTRAK

---

*Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is a plant that grows naturally in Southeast Asia, including Indonesia. This plant contains nutritious compounds that can be used to treat thrush, boost immunity, treat diarrhea, prevent cancer and maintain heart health. This study aims to identify secondary metabolites in the ethanol extract of mangosteen stalks and petals.*

*This research is a laboratory research using a qualitative descriptive research design to determine the results of the identification of secondary metabolites of ethanol extract of mangosteen stalks and petals (*Garcinia mangostana* L.) Mangosteen stalks and petals are extracted by maceration using ethanol solvent, evaporated the solvent with a rotary evaporator then concentrated using a waterbath. until a thick extract is obtained. Furthermore, identification is carried out through sediment, color and foam tests using reagents. The results are presented in tables and figures and then analyzed descriptively.*

*The results of secondary metabolite identification showed that the ethanol extract of mangosteen stalks and petals (*Garcinia mangostana* L.) contained flavonoids, tannins and saponins.*

*Keywords: Identification, Secondary Metabolites, Mangosteen Stalks and Petals*

---

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh secara alami di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman ini mengandung senyawa berkhasiat yang dapat digunakan untuk mengobati sariawan, meningkatkan kekebalan tubuh, mengobati diare, mencegah penyakit kanker dan menjaga kesehatan jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis.

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium menggunakan rancangan penelitian deskriptif kualitatif untuk mengetahui hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) Tangkai dan kelopak buah Manggis diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol, diuapkan pelarutnya dengan rotavapor kemudian dipekatkan menggunakan waterbath sampai diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan identifikasi melalui uji endapan, warna dan busa menggunakan pereaksi. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan gambar kemudian dianalisis secara deskriptif.

Hasil identifikasi metabolit sekunder menunjukkan bahwa pada ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin.

*Kata Kunci: Identifikasi, Metabolit Sekunder, Tangkai dan Kelopak Buah Manggis*

Copyright © 2020

All right

reserved

---

\*Alamat korespondensi : email : sugiatyrintjap@gmail.com

### PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman buah anggota famili Clusiaceae yang banyak tumbuh secara alami di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Bagian manggis yang umumnya digunakan oleh masyarakat adalah daging buah yang dimakan langsung. Tanaman manggis mengandung banyak senyawa berkhasiat yang

bermanfaat untuk mengobati sariawan, meningkatkan kekebalan tubuh, mengobati diare, mencegah penyakit kanker dan menjaga kesehatan jantung<sup>1</sup>Suparni dan Ari<sup>1</sup>. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman Manggis antara lain xanthone dan senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, flavonoid dan polifenol yang terdapat pada bagian daun, akar dan kulit batang manggis

<sup>2</sup>Warisno dan Kres<sup>1</sup>.

Penelitian <sup>3</sup>Kumalasari<sup>1</sup> menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang Manggis efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Penelitian yang dilakukan oleh <sup>4</sup>Izzati, dkk<sup>1</sup> menunjukkan bahwa ekstrak perasan daun Manggis memiliki kemampuan sebagai antioksidan alami karena mempunyai aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas DPPH. Penelitian lain yang dilakukan <sup>5</sup>Permata, dkk<sup>1</sup> menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah Manggis efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in-vitro dan ekstrak kulit buah Manggis mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin dan terpenoid. Namun sampai saat ini belum diteliti bagian tanaman Manggis yaitu tangkai dan kelopak buah. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi berkaitan dengan senyawa-senyawa berkhasiat yang dapat digunakan sebagai obat pada tangkai dan kelopak buah Manggis.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, timbangan analitik Sartorius, grinder, alat *rotary evaporator Buchii*, penangas air memmert, hot plate stirrer, toples.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tangkai dan kelopak buah Manggis yang diperoleh dari Desa Paniki Bawah, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara. Sampel tangkai dan kelopak buah Manggis yang digunakan adalah dari buah yang sudah matang, HCl 2 N, HCl pekat, pereaksi Bouchardat, pereaksi Mayer, ammonia, metanol, n-heksan, etil asetat, etanol 95%, serbuk Zn, serbuk Mg, FeCl<sub>3</sub> 1%, gelatin 1%, NaCl 10%, anhidrida asetat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, dan aquadestilata.

### Penyiapan Sampel

Pembuatan simplisia dilakukan dengan cara, sampel tangkai dan kelopak buah Manggis dipisahkan dan dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan terlindungi dari sinar matahari langsung. Selanjutnya tangkai dan kelopak buah Manggis diserbukkan menggunakan grinder <sup>6</sup>Depkes<sup>1</sup>.

### Ekstraksi

Pembuatan ekstrak etanol pada penelitian ini menggunakan metode maserasi. Sampel tangkai dan

kelopak buah Manggis yang sudah diserbukkan masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam toples. Kemudian masing-masing dimaserasi dengan etanol 95% sebanyak 750 mL, ditutup dan diletakkan ditempat gelap selama 5 hari sambil sering diaduk. Kemudian masing-masing sampel diserkai, diperas dan dicuci ampasnya dengan etanol 95% sampai 1000 mL. kemudian maserat disimpan ditempat yang sejuk selama 2 hari kemudian disaring. Setelah itu diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* dan pemekatan dilanjutkan diatas penangas air sampai diperoleh ekstrak kental <sup>7</sup>Anonim<sup>1</sup>. Ekstrak kental kemudian ditimbang untuk memperoleh nilai rendemen.

### Metode Identifikasi Metabolit Sekunder pada tangkai dan kelopak buah Manggis.

Identifikasi metabolit sekunder ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis yang dilakukan adalah uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid dilakukan dengan uji warna sebagai berikut:

#### a. Uji Alkaloid

Masing-masing sampel ekstrak tangkai dan kelopak buah Manggis, ditambahkan HCl 2 N 1 mL dan aquadest sebanyak 9 mL. Dipanaskan selama 2 menit didinginkan dan disaring <sup>6</sup>Depkes<sup>1</sup>

- Filtrat yang diperoleh masing-masing diambil sebagian, tambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan coklat sampai hitam.

- Filtrat tambahkan pereaksi Mayer sebanyak 2 tetes, jika terbentuk endapan putih atau kuning yang larut dalam metanol menunjukkan adanya senyawa alkaloid <sup>6</sup>Depkes<sup>1</sup>.

#### b. Uji Flavonoid

Masing-masing sampel larutkan dalam 10 mL metanol, dipanaskan selama 10 menit, didinginkan. Tambahkan 10 mL aquadest, 5 mL n-heksan, kocok, diamkan. Ambil lapisan metanol dan uapkan diatas penangas air.

- Sebagian hasil penguapan larutkan dengan 5 mL etil asetat, saring. Tambahkan etanol 95% 1 mL, serbuk Zn 500 mg, 2 mL HCl 2 N dan 10 mL HCl Pekat. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terjadinya larutan warna merah intensif.

- Sebagian hasil penguapan ditambahkan etanol 1 mL, serbuk Mg 100 mg dan 10 tetes HCl pekat. Jika terbentuk larutan warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya senyawa flavonoid <sup>6</sup>Depkes<sup>1</sup>.

#### c. Uji Saponin

Masing-masing sampel tambahkan air panas 10 mL, dinginkan, dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika

terbentuk buih yang mantap selama 10 menit dengan tinggi 1-10 cm dan tidak hilang buihnya dengan penambahan HCl 2 N sebanyak 1 tetes maka menunjukkan adanya saponin <sup>6</sup>Depkes<sup>1</sup>.

d. Uji Tannin

Masing-masing sampel tambahkan 2 mL aquadest dan 2 tetes FeCl<sub>3</sub> 1%. Jika terbentuk larutan warna hijau gelap atau hijau kebiruan menunjukkan adanya senyawa tanin <sup>8</sup>Endarini<sup>1</sup>.

e. Uji Steroid dan Terpenoid

Masing-masing sampel tambahkan anhidrida asetat sebanyak 3 tetes dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 1 tetes. Jika terbentuk warna biru maka menunjukkan adanya senyawa steroid sedangkan jika timbul warna merah menunjukkan adanya senyawa terpenoid <sup>8</sup>Endarini<sup>1</sup>

**HASIL**

**Pengolahan Sampel**

Sampel yang terdiri dari tangkai dan kelopak buah Manggis segar dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Terdapat perubahan warna dari sampel segar yaitu berwarna hijau dan kuning dengan kedua sisinya berwarna cokelat untuk tangkai buah sedangkan pada kelopak buah berwarna kuning sampai merah kecokelatan hingga sampel menjadi kering berwarna cokelat. Selanjutnya sampel dilakukan proses ekstraksi secara maserasi.

**Ekstraksi**

Tangkai dan kelopak buah Manggis di ekstraksi menggunakan metode maserasi. Masing-masing sampel dihaluskan dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol (95 %) selama 5 hari kemudian diserkai, didiamkan selama 2 hari lalu disaring. Maserat yang diperoleh Masing masing maserat kemudian diuapkan secara kontinyu menggunakan alat *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental berwarna cokelat dan berbau khas. Rendemen yang diperoleh untuk tangkai buah Manggis 14,2 % dan kelopak buah Manggis 23,2 %.

**Hasil Identifikasi Metabolit Sekunder pada tangkai dan kelopak buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)**

Uji warna digunakan untuk mengetahui adanya golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steoid, terpenoid. Tabel 1. Hasil Identifikasi Metabolit Sekunder Tangkai

Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Senyawa	Warna jika hasil positif	Hasil pengamatan	Ket
Alkaloid	Endapan coklat hita	Tidak ada endapan	negatif
	Endapan putih/kuning	Tidak ada endapan	negatif

Senyawa	Warna jika hasil positif	Hasil pengamatan	Ket
Flavonoid	Merah jingga-merah ungu	Larutan merah jingga	positif
Saponin	Merah intensif Busa 1-10 cm	Larutan merah intensif berbuisa	positif
Tanin	Hijau gelap-hijau kehitaman	Larutan hijau kehitaman	positif
Steroid	Warna biru	Tidak ada perubahan warna	negatif
Terpenoid	Warna merah	Tidak ada perubahan warna	negatif

Tabel 2. Hasil Identifikasi Metabolit Sekunder Kelopak Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Senyawa	Warna jika hasil positif	Hasil pengamatan	Ket
Alkaloid	Endapan coklat hitam	Tidak ada endapan	negatif
	Endapan putih/kuning	Tidak ada endapan	negatif
Flavonoid	Merah jingga-merah ungu	Larutan merah jingga	positif
	Merah intensif	Larutan merah intensif	positif
Saponin	Busa 1-10 cm	berbuisa	positif
Tanin	Hijau gelap-hijau kehitaman	Larutan hijau kehitaman	positif
Steroid	Warna biru	Tidak ada perubahan warna	negatif
Terpenoid	Warna merah	Tidak ada perubahan warna	negatif

**PEMBAHASAN**

Sampel tangkai dan kelopak buah Manggis yang digunakan adalah yang telah dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat terbuka tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Pengerinan ini bertujuan untuk menghindari dekomposisi senyawa termolabil yang dihasilkan dari paparan radiasi ultraviolet <sup>9</sup>Sarker,dkk<sup>1</sup>. Sedangkan menurut <sup>10</sup>Ningsih, dkk<sup>1</sup> pengerinan dapat menghilangkan kadar air dalam sampel yang mengakibatkan terjadi reaksi enzimatis yang mengakibatkan rusaknya sampel. Sampel yang telah kering kemudian di serbukkan dengan cara digrinder agar ukuran partikelnya menjadi lebih kecil sehingga dapat memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksi dengan pelarut sehingga ekstrak yang diperoleh optimal .

Ekstraksi yang dilakukan dengan cara maserasi dilakukan untuk bahan yang tidak tahan pemanasan dengan cara direndam menggunakan pelarut tertentu dengan waktu tertentu. Menurut <sup>11</sup>Senja, dkk<sup>1</sup> bahwa ada faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan senyawa hasil dari suatu proses ekstraksi bahan tanaman seperti jenis pelarut, konsentrasi dari pelarut, metode yang digunakan, dan suhu ekstraksi. Beberapa keuntungan metode maserasi antara lain alat yang digunakan sederhana, dan tekniknya hanya dilakukan perendaman namun hasil yang dihasilkan baik.

Simplisia dihaluskan hingga menjadi serbuk mempermudah penetrasi pelarut ke dalam simplisia sehingga dapat menarik senyawa-senyawa dari simplisia lebih banyak <sup>12</sup>Husni dkk<sup>1</sup>. Selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol (95 %). Pelarut etanol merupakan pelarut pilihan utama untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang belum diketahui strukturnya dan untuk tujuan skrining karena memiliki daya ekstraksi yang luas sehingga semua metabolit sekunder dapat tersari <sup>13</sup>Saifudin<sup>1</sup>. Pada proses maserasi, dilakukan proses pengadukan berkala yang bertujuan untuk menghindari memadatnya serbuk.

Ekstrak tangkai dan kelopak buah Manggis diuji dengan menggunakan reaksi warna untuk mengetahui adanya alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, terpenoid, dan reaksi buih untuk saponin. Uji metabolit sekunder yang pertama dilakukan yaitu uji alkaloid menggunakan pereaksi Bouchardat dan Mayer. Hasil penelitian tidak menghasilkan endapan pada kedua pengujian yang dilakukan. Hal ini dikarenakan sampel tidak mengandung nitrogen yang bereaksi dengan ion logam K<sup>+</sup> dari kalium tetraiodomerkurat(II) pada uji Mayer dan ion logam K<sup>+</sup> tidak membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada uji Bouchardat, yang akan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap <sup>14</sup>Marliana<sup>1</sup>.

Uji metabolit sekunder selanjutnya yaitu uji flavonoid dengan menggunakan serbuk Mg dan serbuk Zn. Hasil uji flavonoid menghasilkan warna merah jingga dan warna merah intensif. Dalam hal ini logam dan HCl pekat pada uji ini berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk larutan merah atau jingga <sup>15</sup>Setyowati,dkk<sup>1</sup>.

Uji saponin pada ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis dilakukan menunjukkan hasil positif yaitu dengan timbulnya busa yang menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya <sup>14</sup>Marliana,dkk<sup>1</sup>. Mekanisme kerja saponin yaitu

dapat mengakibatkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri. Saponin dapat berkhasiat antibakteri karena dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran <sup>16</sup>Madduluri, dkk<sup>1</sup>.

Pada pengujian tanin masing-masing ekstrak tangkai dan kelopak buah Manggis dengan penambahan larutan FeCl<sub>3</sub> menghasilkan larutan berwarna hijau kehitaman. Reaksi kimia yang terjadi menunjukkan bahwa sampel mengandung tanin yang tergolong dalam golongan senyawa polifenol. Tanin merupakan senyawa organik yang aktif menghambat pertumbuhan mikroba.

Pengujian selanjutnya yaitu uji steroid dan terpenoid yang dilakukan pada masing-masing ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis dengan anhidrida asetat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Hasil positif jika timbul warna biru menunjukkan adanya senyawa steroid, dan timbulnya warna merah menunjukkan adanya senyawa terpenoid. Perubahan warna tersebut dikarenakan terjadinya oksidasi pada kedua golongan senyawa tersebut melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi <sup>15</sup>Setyowati<sup>1</sup>. Pada pengujian yang dilakukan tidak terjadi perubahan warna pada kedua senyawa tersebut.

Tangkai dan kelopak buah Manggis mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa-senyawa metabolit sekunder ini diketahui memiliki sifat sebagai antibakteri. Flavonoid, tanin dan saponin memiliki sifat antibakteri dengan mekanisme kerja yang bekerja secara sinergis. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari sel karena zat aktif permukaannya mirip detergen sehingga saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran <sup>17</sup>Rijayanti<sup>1</sup>. Mekanisme kerja tanin merusak dinding sel dan membentuk ikatan dengan protein fungsional sel mikroba <sup>10</sup>Ningsih,dkk<sup>1</sup>.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin dan saponin berdasarkan uji warna menggunakan pereaksi.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji efek antibakteri ekstrak etanol tangkai dan kelopak buah Manggis berdasarkan hasil kandungan senyawa metabolit sekunder.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Suparni I., W. Ari, Mulyani, Bakti, 2014, *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr.) Varietas Petruk*, Makalah Pendamping FMIPA FKIP UNS Surakarta
2. Warisno, Kres D., 2012, *Kulit Manggis Hidup Sehat Berkat Sang Ratu Yang Berkhasiat*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
3. Kumalasari N. P. R., 2013, *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Manggis (Garcinia mangostana L) Terhadap Bacillus subtilis dan Escherichia coli ATCC 25922*, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, 2 (2): 1-10.
4. Izzati, E, Netty S, Arlyn P. T. A, 2018, *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Perasan Daun Manggis (Garcinia mangostana L) Berdasarkan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1-phycryl hydrazil)*, Pharmacy, 09 (03): 111-121.
5. Permata P, Retno K, Ketut D., 2018, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*, Jurnal Simbiosis, 6 (1): 7-11.
6. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI, Direktorat Jenderal Pengawasan, Jakarta
7. Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
8. Endarini L, 2016, *Farmakognosi dan Fitokimia*, Cetakan I, Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Sumber Daya Manusia, Jakarta.
9. Sarker, S. D, Latif Z, Gray A,I, 2006, *Natural Products Isolation*, Edisi II, Humana Press Inc, New Jersey
10. Ningsih D. R, Zusfahair, Kartika D, 2016, *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri*, Jurnal Molekul, Vol. 11. No. 1, Mei 2016: 101-111.
11. Senja R, Y, Issusilaningtyas E, Nugroho, A. K, Setyowati, E. P, 2015, *The Comparison of Extraction Method and Solvent Variation on Yield And Antioxidant Activity of Brassica oleracea l. Var Capitata f. Rubra Extract*. Tradisional Medicine Journal, 19 (1), 43-48.
12. Husni, E., Netty S, Arlyn P. T. A, 2018, *Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Pacar Kuku (Lawsonia inermis Linn) serta Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan*, Jurnal Sains Farmasi dan Klinis, 5 (1):12-16.
13. Saifudin, A, 2014, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*, Edisi I, Cetakan I, Deepublish, Yogyakarta.
14. Marliana S. D, Suryanti V, Suyono, 2005, *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq, Swartz) dalam Ekstrak Etanol*, Jurnal Fakultas MIPA UNS Surakarta. 3 (1): 26-31.
15. Setyowati, W.A. E., Ariani, S. R, D, Mulyani, Bakti, 2014, *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr) Varietas Petruk*, Makalah Pendamping FMIPA FKIP UNS Surakarta.
16. Madduluri, S, Rao K, B., Sitaram B, 2013, *In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extracts Against five bacteria Pathogens of humans*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5 (4), 679-684.
17. Rijayanti R, Sri L, Heru F. T., 2014, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Magnifera foetida L) Terhadap Staphylococcus aureus Secara In Vitro*, Universitas Tanjungpura