

**DETERMINATION OF IRON (Fe) IN LEVELS OF JATROPHA  
(*Jatropha curcas L.*) USING MPAES METHOD**

**PENETAPAN KADAR BESI (Fe) PADA DAUN JARAK PAGAR  
(*Jatropha curcas L.*) MENGGUNAKAN METODE MPAES**

**Evina Yanti<sup>1</sup>, Robby Candra Purnama<sup>1</sup>**

E-mail : [evinayanti148@gmail.com](mailto:evinayanti148@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Jatropha curcas (Jatropha curcas L.) is a wild plant that can grow in vacant land, coastal areas and forests. Some people plant Jatropha (Jatropha curcas L) as a house fence and usually also for a guardrail, some people don't know the benefits of this wild plant as a medicinal plant. This study aims to determine the content of iron (Fe) in the leaves of Jatropha (Jatropha curcas L.) using the MPAES method. In the determination of iron (Fe) content, sample preparation was carried out first, the dried sample was destroyed to break the organic compounds in the sample. The results of this study obtained a calibration curve of iron (Fe) obtained from the measurement of the maximum wavelength of the iron cathode lamp at a wavelength of 248.40 nm and from the measurement of the calibration curve of the iron solution, the regression line equation was obtained, namely  $y = 0.010483 + 0,09074x$ . With the correlation coefficient ( $x$ ) iron is 0.9985. The results of the analysis of iron in jatropha leaves were repeated 3 times, repetition 1 obtained levels of 5.98, repetition 2 was 5.99 and repetition 3 was 5.99, so that the average level was 5.98 mg/100gram. Based on research on the determination of iron (Fe) levels in jatropha leaves, the results were 5.98 mg/100gram.*

*Keywords: Jatropha curcas, Iron (Fe), MPAES*

**ABSTRAK**

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) adalah tanaman yang termasuk liar dan dapat tumbuh di tanah kosong, daerah pantai dan juga hutan. Sebagian orang ada yang menanam jarak pagar (*Jatropha curcas L*) sebagai pagar rumah dan biasanya juga untuk pagar pembatas, sebagian orang ada yang belum mengetahui manfaat dari tanaman liar ini sebagai tanaman obat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar besi (Fe) pada daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) menggunakan metode MPAES. Pada penetapan kadar besi (Fe) dilakukan preparasi sampel terlebih dahulu, Sampel yang telah dikeringkan di destruksi untuk memecahkan senyawa organik dalam sampel. Hasil penelitian ini didapatkan kurva kalibrasi besi (Fe) yang diperoleh dari hasil pengukuran panjang gelombang maksimum pada lampu katoda besi yaitu pada panjang gelombang 248,40 nm dan dari pengukuran kurva kalibrasi larutan besi diperoleh persamaan garis regresi yaitu  $y = 0,010483 + 0,09074x$ . Dengan koefisien korelasi ( $x$ ) besi sebesar 0,9985. Hasil analisis zat besi pada daun jarak pagar dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, pengulangan 1 didapatkan kadar 5,98, pada pengulangan 2 yaitu 5,99 dan pengulangan 3 yaitu 5,99, sehingga didapatkan kadar rata-rata 5,98 mg/100gram. Berdasarkan penelitian penetapan kadar besi (Fe) pada daun jarak pagar yang di dapatkan hasil 5,98 mg/100gram.

Kata kunci : Jarak pagar, Besi (Fe), MPAES

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayatinya. Hal ini karena Indonesia beriklim tropis dan kondisi geografis yang mendukung tumbuhnya bermacam-macam jenis tanaman. Salah satu jenis tanaman yang tumbuh subur di Indonesia adalah tanaman jarak<sup>(3)</sup>.

Tanaman jarak terbagi menjadi 4 jenis yaitu, jarak pagar, jarak kepyar, jarak wulung, dan jarak bali. Disini peneliti memilih sampel tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L*). Jarak pagar (*Jatropha curcas L*) merupakan jenis tanaman yang paling dikenal oleh masyarakat Indonesia karena mempunyai manfaat lebih banyak dibandingkan dengan 3 jenis tanaman jarak yang lainnya<sup>(6)</sup>.

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L*) adalah tanaman yang termasuk liar dan dapat tumbuh di tanah kosong, daerah pantai dan juga hutan. Sebagian orang ada yang menanam jarak pagar (*Jatropha curcas L*) sebagai pagar rumah dan biasanya juga untuk pagar pembatas desa karena sangat mudah untuk tumbuh dan juga daun dari tanaman jarak pagar tidak disukai oleh hewan. Tetapi sebagian orang ada yang belum mengetahui manfaat dari tanaman liar ini sebagai tanaman obat<sup>(10)</sup>.

Jarak pagar (*Jatropha curcas L*) merupakan tanaman alami yang tumbuh dan hidup di Indonesia. Jarak pagar (*Jatropha curcas L*) tergolong kedalam

tanaman dikotil dalam family *Euporbeaceae* dan genus *Jatropha*. Pada tanaman jarak pagar daun dan batang jarak mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan senyawa polifenol. Sedangkan pada biji jarak pagar mengandung alkaloid, saponin, dan protein beracun yang disebut dengan kursin<sup>(7)</sup>.

Disebagian tanaman terdapat unsur senyawa besi (Fe) yang bersifat toksis terhadap hewan dan manusia, karena sifat logam sangat sulit di degradasi sehingga keberadaannya yang secara alami sangat sulit untuk dihilangkan. Besi (Fe) adalah jenis logam yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Besi (Fe) merupakan logam yang terdapat dalam darah manusia. Jika kadar besi (Fe) terlalu rendah dapat mendiagnosis suatu penyakit/defisiensi. Dan jika dalam kadar yang berlebihan akan menjadi dalam tubuh seperti menyebabkan rusaknya dinding usus, dan bahkan dapat menyebabkan kematian<sup>(1)</sup>.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan terhadap tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L*) merupakan tentang efek antifertilitas, uji antimikroba ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas L*), dan efek antiinflamasi dari ekstrak akar jarak pagar (*Jatropha curcas L*). Penelitian lainnya mengenai pemeriksaan kandungan kimia dari daun jarak pagar (*Jatropha curcas L*) merupakan isolasi flavonoid (vitexin dan isovitexin)<sup>(9)</sup>.

Berdasarkan uraian penulis akan melakukan penetapan kadar besi (Fe) pada daun jarak pagar dengan

menggunakan metode *microwave plasma atomic emission spectroscopy* (MPAES). Metode *microwave plasma atomic emission spectroscopy* (MPAES) adalah teknik analisis yang telah dikembangkan oleh Agilent Technologies. Teknis analisis ini menawarkan cara menentukan logam dan non logam secara lebih murah, mudah dan relatif lebih cepat <sup>(4)</sup>.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

#### Alat

*Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES), Lampu Plasma Oven, Cawan porsalen, Tanur listrik, Neraca analitik, Corong, Alat-alat gelas, Kertas saring whatman No.42, Desikator.

#### Bahan

Daun jarak pagar, Larutan standar besi 1000 ppm, Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) pekat p.a, Asam Klorida (HCl) pekat p.a, Aquadest.

### Prosedur Penelitian

#### Preparasi Sampel

Sampel daun jarak pagar yang telah dipetik terlebih dahulu dipisahkan dari tangkainya. Sebanyak  $\pm 30$  gram sampel ditimbang dengan teliti pada cawan. Dikeringkan pada suhu  $\pm 105^\circ\text{C}$  selama 3 jam di dalam oven dan diletakkan pada desikator. Sejumlah  $\pm 3$  gram sampel kering ditimbang dengan teliti dalam cawan penguap. Didestruksi pada tanur listrik dengan suhu  $500^\circ\text{C}$  selama 2 jam. Didinginkan pada suhu

kamar. Abu didinginkan dan ditambah dengan 5 mL. Asam Klorida (HCl) pekat : aquadest (1:1). Filtrat dipindahkan dalam labu takar 25 mL. Dan cawan dibilas dengan aquadest sebanyak 3 kali kemudian diimpitkan hingga tanda batas dan disaring. Diukur serapannya dengan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES) dengan lampu katoda besi (Fe).

#### • Pembuatan Larutan Baku Besi (Fe) 100 mg/L <sup>(8)</sup>

1. Pipet 10 mL larutan induk besi (Fe) 1000 mg/L kedalam labu ukur 100 mL.
2. Tambahkan 10 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1 N dan di tempatkan dengan aquadest sampai tanda tera.

#### • Pembuatan Kurva Kalibrasi <sup>(8)</sup>

1. Dipipet sebanyak 0,25 mL; 0,5 mL; 1,0 mL; 1,5 mL; dan 2,0 mL; larutan baku besi (Fe) 100 mg/L masing-masing ke dalam labu ukur 50 mL.
2. Tambahkan 10 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1 N dan di tempatkan dengan aquadest sampai tempat tanda tera sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 2,0 mg/L; 3,0 mg/L; 4,0 mg/L. Diukur pada panjang gelombang 248,40 nm.

#### • Penetapan Kadar Besi dalam Sampel <sup>(8)</sup>

1. Larutan sampel hasil destruksi diukur absorbansinya menggunakan *Microwave Plasma*

*Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES).

2. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk setiap sampel.
3. Konsentrasi besi dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi.

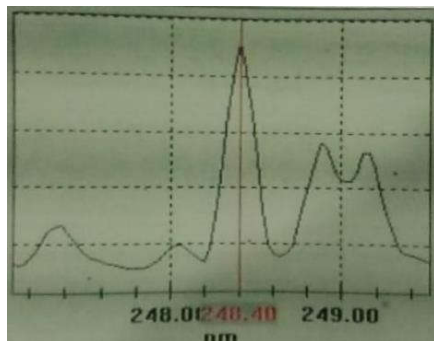
## HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian Penetapan kadar Besi (Fe) pada daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) menggunakan metode MPAES dengan hasil yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini sebagai berikut :

### 1. Kurva Panjang Gelombang

#### Maksimum Lampu Katoda Besi (Fe)

Hasil kurva kalibrasi besi (Fe) yang diperoleh dari hasil pengukuran panjang gelombang maksimum pada lampu katoda besi yaitu pada panjang gelombang 248,40 nm.

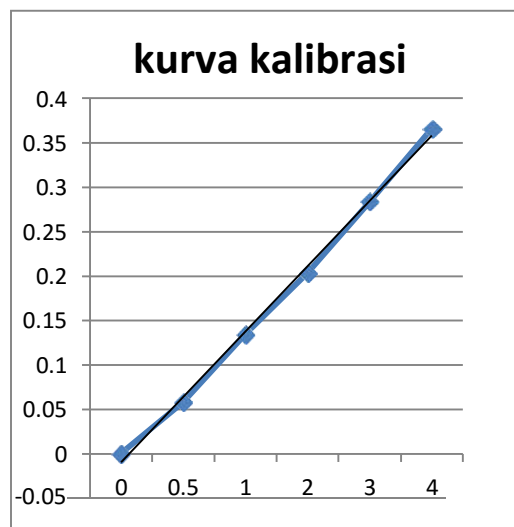


**Gambar 1. Kurva Panjang Gelombang Besi (Fe)**

### 2. Kurva Kalibrasi Larutan Baku Besi

Dari pengukuran kurva kalibrasi larutan besi diperoleh persamaan garis regresi yaitu  $y = 0,010483 + 0,09074x$ . Dengan koefisien korelasi

(x) besi sebesar 0,9985.



**Gambar 2. Kurva Kalibrasi Besi (Fe)**

### 3. Analisis Kadar Besi Dalam Daun Jarak Pagar

Penentuan kadar besi dilakukan secara *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy*. Konsentrasi zat besi dalam sampel ditentukan berdasarkan persamaan garis regresi kurva kalibrasi larutan baku besi yang telah dilakukan pengenceran.

**Tabel 1. Hasil Analisis Konsentrasi Zat Besi (Fe) pada Daun Jarak Pagar dengan Metode MPAES**

Sampel	Pengulangan	Absorban si (y)	Konsentrasi (ppm)
Daun Jarak Pagar	1	0,1410	1,4383
	2	0,1412	1,4405
	3	0,1410	1,4383

**Tabel 2. Hasil Analisis Zat Besi pada Daun Jarak Pagar**

Sam pel	Pengulangan	Kadar (mg/100gr am)	Kadar rata-rata (mg/100gr am)
Daun Jarak Pagar	1	5,98	5,98
	2	5,99	
	3	5,99	

## PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jarak pagar yang bisa ditemukan di pekarangan rumah masyarakat dan biasanya juga dijadikan sebagai pagar rumah. Zat besi merupakan mineral mikro yang memiliki manfaat cukup besar dalam tubuh yaitu mengatasi anemia gizi besi, membantu metabolisme energi, meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kemampuan belajar.

Sampel daun jarak pagar diperoleh dipekarangan rumah warga Desa Sidorahayu Lampung Utara. Adapun sampel yang diaalisis yaitu daun jarak pagar yang berwarna hijau tua yang diambil dari daun ke-3setelah pucuk dengan ketinggian pohon > 2 m. Alasan pemilihan daun jarak pagar yang

berwarna hijau yaitu dikarenakan daun tua lebih banyak mengandung unsur hara dibandingkan dengan daun muda, unsur hara dari daun muda berasal dari daun tua yang telah ditranslokasikan sedangkan Fe termasuk unsur yang sulit untuk ditranslokasikan dan alasan pengambilan sampel pada ketinggian pohon > 2 m yaitu dikarenakan semakin tua pohon maka semakin banyak pohon tersebut menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah dibandingkan pohon muda sebab pohon muda masih berfokus pada pertumbuhan akar dan batang sehingga unsur hara yang terdapat pada daun belum optimal <sup>(5)</sup>.

Pada penetapan kadar besi (Fe) ini diawali dengan preparasi sampel terlebih dahulu. Hal pertama yang dilakukan yaitu pemisahan daun jarak pagar dari tangkai, alasan pemisahan ini yaitu agar kadar yang dihasilkan murni hanya pada daun jarak pagar saja dan tidak tercampur dengan tangkai sebab akan dikhawatirkan akan mempengaruhi nilai kadarnya. Setelah itu sampel di timbang di neraca analitik sebanyak  $\pm 30$  gram. Untuk setiap daun jarak pagar dan setiap pengulangan, lalu sampel dikeringkan pada suhu 105°C selama 3 jam. Proses pengeringan bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terdapat pada sampel, apabila kadar air tidak dihilangkan maka akan memperlambat pada saat sampel di destruksi. Sampel yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak  $\pm 3$  gram. Lalu sampel di destruksi untuk memecahkan

senyawa organik dalam sampel. Metode destruksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah destruksi kering, di pilihnya destruksi kering karena Fe termasuk logam yang cukup stabil pada suhu pengabuan yang tinggi.

Destruksi kering merupakan perombakan organik logam di dalam sampel menjadi logam-logam anorganik dengan jalan pengabuan sampel dalam *muffle furnace* dan memerlukan suhu pemanasan tertentu dimana suhu pemanasan antara 400-800°C, dengan mekanisme penguapan pelarut, yang dimana destruksi kering dilakukan dengan bantuan alat *muffle furnace* (tanur listrik) dimana sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam furnace dengan suhu 500°C selama 2 jam, abu yang dihasilkan didinginkan dan ditambah dengan 5 mL asam klorida pekat : Akuades, fungsi penambahan HCl encer yaitu sebagai pelarut karena logam akan larut dalam larutan asam. Kemudian filtrat yang dihasilkan dipindahkan dalam labu takar 25 mL, cawan dibilas dengan akuades kemudian diimpitkan hingga tanda batas dengan tujuan agar didapatkan larutan yang encer sehingga terbaca dengan alat *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES). Setelah itu sampel yang sudah diencerkan disaring dengan menggunakan kertas *whatman* No.42, tujuan penyaringan yaitu agar larutan menjadi lebih jernih dan tidak terdapat zat pengotor yang dapat mengganggu saat pembacaan alat

*Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (MPAES). Dipilih kertas saring No.42 karena memiliki pori-pori yang kecil sehingga didapatkan larutan yang jernih dan larutan pengotor dapat terpisah dengan sempurna, setelah itu penetapan kadar zat besi dalam sampel dilakukan dengan *Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy*, yang dilengkapi dengan *hollow cathode lamp* Fe (Besi).

Sebelum penentuan kadar zat besi dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui dimana terjadi absorpsi maksimum. Pada pengukuran panjang gelombang dengan lampu katoda Fe memberikan serapan tinggi pada anjang gelombang 248,40 nm. Setelah itu dilakukan pembuatan kurva kalibrasi. Tujuan pembuatan kurva kalibrasi yaitu untuk menghitung kadar zat besi dalam sampel berdasarkan serapan yang dihasilkan melalui persamaan kurva kalibrasi. Pembuatan kurva kalibrasi didahului dengan pembuatan larutan seri pengenceran dari larutan standar besi untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan. Pengenceran larutan induk besi dilakukan dengan teliti dan hati-hati agar terhindar dari kesalahan yang dapat menyebabkan konsentrasi larutan standar yang tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Pengukuran larutan standar besi dilakukan pada panjang gelombang

248,40 nm kemudian serapan yang diperoleh diplot kedalam kurva kalibrasi sehingga diperoleh kurva kalibrasi besi dengan persamaan kurva kalibrasi  $y = a + bx$ . Kurva larutan besi dibuat lima seri konsentrasi, yaitu 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm. Larutan standar tersebut diperoleh dari pengenceran larutan induk Fe (HNO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 100 ppm, yang diperoleh dari pengenceran larutan induk Fe (NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 1000 ppm yang telah tersedia dalam bentuk larutan. Persamaan garis linier yang diperoleh adalah  $y = 0,010483 + 0,090743x$  dengan koefisien korelasi (r) adalah 0,9985. Dimana koefisien korelasi (r) adalah bilangan yang digunakan untuk mengetahui kuat, sedang, dan lemahnya hubungan di antara variabel yang sudah diteliti. Nilai koefisien korelasi (r) dari kurva kalibrasi larutan standar besi (Fe) adalah 0,9985 yang menunjukkan bahwa hasil r sangat kuat karena menunjukkan tingkat hubungan linier yang sangat kuat antara x (konsentrasi larutan standar besi) dan y (absorban larutan standar besi). Hal ini juga ditunjukkan dengan nilai r yang mendekati 1 dengan taraf kepercayaan sangat kuat dan kurva yang terbentuk linier.

Pada saat dilakukannya pembacaan dengan alat MPAES, sampel yang diuji terlalu pekat yang menyebabkan absorban sampel tidak masuk kedalam *range* kurva kalibrasi sehingga perlu adanya pengenceran terhadap sampel agar pembacaan sampel masuk ke dalam kurva kalibrasi

dengan memipet 5 mL larutan sampel yang telah diencerkan ke dalam labu takar 25 mL yang kemudian ditambah dengan akuades hingga tanda tera. Berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar zat besi pada daun jarak pagar yang diambil di pekarangan rumah warga, yang di peroleh hasil rata-rata 5,98 mg/100gram. Hasil menunjukkan bahwa penetapan kadar besi pada daun jarak pagar lebih kecil jika dibandingkan dengan zat besi yang terdapat pada daun kelor yang hasilnya 6,26 mg/100gram. Meskipun belum setara dengan zat besi yang lainnya dapat disimpulkan bahwa daun jarak pagar memiliki kandungan zat besi. Zat besi merupakan elemen mikro yang essential dan diperlukan oleh tubuh dalam pembentukan darah yaitu dalam sistem hemoglobin. Besi dalam makanan yang dikonsumsi berada dalam bentuk ikatan ferri (umumnya dalam pangan nabati) maupun ikatan ferro (umumnya dalam pangan hewani). Fungsi utama besi adalah bersama-sama dengan protein dan tembaga membentuk sel darah merah (hemoglobin). Besi juga meningkatkan kualitas darah dan meningkatkan ketahanan terhadap stress dan penyakit <sup>(2)</sup>.

Dalam memenuhi kebutuhan zat besi bukan dari suplemen saja, melainkan dari makanan sehari-hari juga, misalnya jika kita mengonsumsi daun jarak pagar yang kita campurkan pada minuman atau makanan, selain mudah ditemukan tanaman ini juga tidak memerlukan perawatan khusus seperti tanaman lain.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap Penetapan Kadar Besi (Fe) pada Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) dapat disimpulkan :

1. Kadar zat besi yang terkandung pada daun jarak pagar dengan rata-rata yaitu 5,98 mg/100gram.
2. Memiliki kandungan zat besi di tanaman jarak pagar.

## SARAN

Dari hasil penelitian diatas maka disarankan untuk :

1. Melakukan penelitian lebih lanjut kadar mineral lainnya pada daun jarak pagar.
2. Melakukan penelitian kandungan zat besi (Fe) dalam sampel lainnya.
3. Melakukan penelitian mengenai pengaruh kandungan zat besi (Fe) yang terdapat dalam daun jarak pagar dengan diberi perlakuan
4. Melakukan penelitian mengenai perbandingan kadar zat besi (Fe) pada daun jarak pagar dengan sampel lainnya dan diberikan perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Adhani, R., Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin.
2. Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
3. Asmara, A.P. 2017. Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Meraha (*Sesbania Grandiflora L. Pers*). Program Studi Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negri Ar-Raniry.
4. Holilah, I., Qudus, H.I., Hadi, S., dan Purwadi. 2016. Pengembangan Metode Analisis Merkuri pada Kosmetika Krim Pemutih Kulit secara Microwave Plasma Atomic Emission Spectroscopy (MP-AES). *Proced. Math., Science, & Edu. Nat. Conf. (MSENCo)*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan
5. Lakitan, B. 2010. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers.
6. Onalapo. 2007. *Manfaat Tanaman Jarak Pagar*. <http://www.jarakpagarsumba.com/p/manfaat-tanaman-pagar.html> (Diakses tanggal 13 Januari 2014).
7. Saenong M, S. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus spp.*). *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3): 131-142
8. Simbolon, D. O., Masfira, dan Sudarmi. 2012. Pemeriksaan Kadar Fe dalam Hati Ayam Ras dan Ayam Buras Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal of Natural Product and Pharmaceutical Chemistry Vol.1 No.1*. Hal 8-13



9. Subramainan. 2001. Pemeriksaan Kandungan Kimia Dari Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L*) Merupakan Isolasi Flavonoid (Vitexin Dan Isovitekin). International Monetary Fund.
10. Zulkarnaen A.K., Marchaban M., Wahyuono S. dan Susidarti R.A., 2015, SPF Dalam Vitro dan Stabilitas Fisik Formula Optimal O / W Cream Dari Produk Partisi Mahkota Dewa {*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl}, *Jurnal Farmasi Indonesia*, 26 (4) (4), 210-218.