

ARTIKEL ILMIAH

**STANDARDISASI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMUNING
(*Murraya paniculata* L. Jack) DARI KABUPATEN MANGGARAI FLORES
NUSA TENGGARA TIMUR**

ELFIANA SARTINI YATIN

NIM.15.037

Telah di periksa dan disetujui untuk dipublikasikan



Pembimbing,

Puji Astuti, S.Si.,MM., Apt.

**STANDARDISASI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMUNING
(*Murraya paniculata* L. Jack) DARI KABUPATEN MANGGARAI
FLORES NUSA TENGGARA TIMUR**

**STANDARDIZATION OF ETHANOL EXTREME LEAVES
(*Murraya paniculata* L. Jack) FROM DISTRICT MANGGARAI FLORES
EAST NUSA TENGGARA TIMUR**

Elfiana sartini yatin, Puji astuti, S Si.,MM, Apt

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

ABSTRAK

Daun kemuning (*Murraya paniculata* L.Jack) memiliki potensi yang sangat besar sebagai tanaman obat ,khususnya di Flores banyak digunakan sebagai obat untuk mengatasi nyeri atau luka memar. Standarisasi ekstrak tanaman obat perlu dilakukan untuk memberi jaminan mutu pada produk yang dihasilkan . Penelitian ini bertujuan untuk melakukan standarisasi ekstrak daun kemuning dengan menggunakan metode deskriptif yang meliputi parameter spesifik dan non spesifik. Hasil standarisasi untuk parameter spesifik menunjukkan organoleptis ekstrak (kental, warna hijau kehitaman, rasa pahit dan berbau khas), dengan kandungan senyawa yang larut dalam air $7,12\% \pm 0,08062\%$ larut dalam etanol $48,12\% \pm 0,067924\%$. Hasil parameter non spesifik menunjukkan kadar abu total $5,1406 \pm 0,01825\%$, kadar air $3,26\% \pm 0,0149\%$, bobot jenis $1,2848 \pm 0,000$. Hasil pengujian cemaran mikroba $7,7 \times 10^4$ koloni/gram sedangkan pengujian kapang/ khamir 90^* koloni/gram dan hasil pengujian kadar logam pb $0,96 \pm 0,09$ mg/kg, cd $8,05 \pm 0,29$ mg/kg . Dari hasil diatas dapat disimpulkan Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya Paniculata* L. Jack) tidak meemenuhi persyaratan yang ditetapkan, secara spesifik yaitu kadar larut senyawa dalam etanol dan secara non spesifik cemaran ALT dan Logam kadium (cd).

Kata kunci : Daun kemuning, ekstrak ,standarisasi ,spesifik dan non spesifik

ABSTRACT

Yellow leaves (*Murraya paniculata* L.Jack) have enormous potential as a medicinal plant, especially in Flores is widely used as a remedy for pain or bruising. Standardization of medicinal plant extracts needs to be done to provide quality assurance on the products produced. This study aims to standardize yellow leaf extract by using descriptive methods that include specific and non specific parameters. The standardization results for the specific parameters show the organoleptic extract (thick, greenish black color, bitter taste and typical odor), with a water soluble content of $7.12\% \pm 0.08062\%$ soluble in ethanol $48.12\% \pm 0.067924\%$. The results of non-specific parameters showed total ash content of $5.1406 \pm 0.01825\%$, water content $3,26\% \pm 0,0149\%$, weight of type $1,2848 \pm 0,000$. Results of microbial contamination testing of 7.7×10^4 colonies / grams while testing of mold / yeast 90^* colonies / grams and test results of pb metal content 0.96 ± 0.09 mg / kg, cd 8.05 ± 0.29 mg / kg . From the above result, it can be concluded that Standardization of Leaf-Leaf Ethanol Extract (*Murraya Paniculata* L. Jack) does not meet the specified requirements, specifically the soluble content of the compound in ethanol and non specific contamination of ALT and metals (cd).

Keywords: Leaf yellow, extract, standardization, specific and non specific

PENDAHULUAN

Tumbuhan Obat Indonesia telah semakin banyak dimanfaatkan baik sebagai obat tradisional Indonesia (jamu), obat herbal terstandar ataupun fitofarmaka. Obat tradisional dibuat dalam bentuk ekstrak karena masyarakat banyak menggunakan obat tradisional yang sudah dibuat dalam bentuk hasil produk, sehingga penggunaannya lebih mudah dan mudah didapatkan. Ekstrak tersebut harus memenuhi standarisasi untuk menjamin mutu dan keamanannya (Hariyati dkk, 2005).

Agar khasiat dan kualitas ekstrak dapat terjamin, maka perlu dipenuhi suatu standar mutu produk atau bahan ekstrak dengan melakukan standarisasi ekstrak. Standarisasi dilakukan agar dapat diperoleh bahan baku yang seragam dan akhirnya dapat menjamin efek farmakologi tanaman tersebut. Standarisasi merupakan proses penjaminan produk akhir (simplisia, ekstrak atau produk herbal) agar mempunyai nilai parameter tertentu yang konstan dan ditetapkan terlebih dahulu (Helmi dkk, 2006).

Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) merupakan tanaman yang

berkhasiat sebagai pengobatan dan di Flores banyak digunakan sebagai obat untuk mengatasi nyeri atau luka memar. Bagian tanaman simplisia yang utama digunakan untuk obat tradisional adalah daun kemuning. Daun kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai penurun kadar kolesterol dalam darah dengan kandungan kimia berupa tanin, flavanoid, steroid, dan alkaloid.

Daun Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack.) memiliki potensi yang sangat besar sebagai tanaman obat, maka perlu dilakukan standarisasi ekstrak pada tanaman Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) dari Flores, sehingga dapat menetapkan mutu dan keamanan bahan baku ekstrak yang digunakan dalam menunjang kesehatan. Tujuan dari standarisasi sendiri adalah menjaga konsistensi dan keseragaman khasiat dari obat herbal, menjaga senyawa-senyawa aktif selalu konsisten terukur antara perlakuan, menjaga keamanan dan stabilitas ekstrak/bentuk sediaan terkait dengan efikasi dan keamanan pada konsumen, dan meningkatkan

nilai ekonomi (Saifudin, Rahayu, & Teruna, 2011).

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang standardisasi Bahan alam daun Kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) dari Kabupaten Manggarai Flores Nusa Tenggara Timur, sehingga diharapkan mutu dari bahan baku dan ekstrak sesuai standar ekstrak dan dapat dikembangkan menjadi produk herbal terstandar.

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan

Alat

Labu, erlenmayer, thermometer, pipet tetes, pembakar bunsen, kertas saring, whatmannno.42, batang pengaduk, buret, timbangan analitik, labu takar 100 ml dan 50ml, kurs porselen, piknometer, *vacum rotary evaporator*, spektrofotometri, tabung reaksi, tanur, Spektrofotometer Serapan Atom.

Bahan

ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.), aquadest, asam sulfat encer (H₂SO₄), asam klorida pekat (HCl), logam Mg,

kloroform beramonia, pereaksi mayer, dragendrof, wagner, FeCl₃, etanol 70%.

TAHAP PENELITIAN

Adapun tahap penelitian sebagai berikut;

1. Determinasi tanaman daun kemuning (*Murraya paniculata* L. Jack) dilakukan di Material Medika Batu.
2. Pembuatan serbuk simplisia daun kemuning.
3. Pembuatan ekstrak

Ditimbang serbuk simplisia Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) 1 kg, dimaserasi menggunakan etanol 70, dilakukan selama 3 hari dan hasil maserasi disaring dengan kapas atau kertas saring. Selanjutnya residu dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 70%. Filtrat daun kemuning yang diperoleh disatukan dan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40⁰-50⁰C sampai diperoleh ekstrak kental.

Penentuan parameter – parameter Standarisasi

Parameter spesifik (Asril Burhan et. al., / JPMR 2016)

1. Pengujian Organoleptik Ekstrak

Dalam pengujian organoleptik menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa ekstrak daun kemuning .

2. Kadar Senyawa yang Larut dalam Air

Sejumlah 1 g ekstrak (W1) dimaserasi dengan 25 mL air selama 24 jam, menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama. Kemudian didiamkan selama 18 jam dan disaring. Diambil 5 ml dari filtrat yang dihasilkan kemudian diuapkan hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara (W0) dengan cara didiamkan sampai pelarutnya menguap dan tersisa residunya, Kemudian dipanaskan residu pada suhu 105⁰C hingga bobot tetap(W2).

% kadar senyawa larut air

$$\frac{W2 - W0}{W1} \times f. \text{pengenceran} \times 100 \%$$

Keterangan :

W0 = bobot cawan kosong (g)

W1 = bobot ekstrak awal (g)

W2 = bobot cawan + residunya (g)

3. Kadar Senyawa yang Larut dalam Etanol

Sjumlah 1 gram ekstrak (W1) dimeserasi selama 24 jam dengan 25 ml etanol (96%), menggunakan

labu bersumbat sampai berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian di biarkan selama 18 jam. Diambil 5 ml dari filtrat yang dihasilkan kemudian diuapkan hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara (W0), dengan cara panaskan residu pada suhu 105⁰C hingga bobot tetap (W2). Hitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol (96%), dihitung terhadap ekstrak awal.

%kadar senyawa larut dalam etanol

$$\frac{W2 - W0}{W1} \times f. \text{pengenceran} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = Bobot cawan kosong (g)

W1 = Bobot ekstrak awal (g)

W2 = Bobot cawan + residu yang dioven (g)

Parameter Non Spesifik Ekstrak (Depkes RI, 2000).

1. Penetapan Kadar air (Metode Gravimetri)

Masukkan lebih kurang 10 gram ekstrak. Ditimbang saksama dalam wadah yang telah ditara. Keringkan pada suhu 105⁰ C selama 5 jam dan ditimbang. Lanjutkan pengeringan dan ditimbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara

2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% dalam hal demikian metode ini lebih tepat disebut dengan penetapan susut pengeringan.(Dirjen POM, 2000).

Pengujian ini dihitung dengan rumus (AOAC 925.10-1995):

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} \\ &= \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan :

W_0 = Berat cawan kosong

W_1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan)

W_2 = berat cawan + sampel (setelah pengeringan kemudian dinginkan dalam esikator)

2. Penentuan Bobot Jenis ekstrak

Bobot jenis ekstrak ditentukan terhadap hasil pengenceran ekstrak 5% dalam pelarut etanol dengan alat piknometer. Kurangkan bobot piknometer. Bobot jenis ekstrak cair adalah hasil yang diperoleh dengan membagi bobot ekstrak dengan bobot air, dalam piknometer pada suhu 25⁰C.

$$\begin{aligned} \text{bobot jenis (\%)} \\ &= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100 \end{aligned}$$

keterangan

W_0 = bobot piknometer kosong (g)

W_1 = bobot piknometer + air (g)

W_2 = bobot piknometer + ekstrak (g)

3. Kadar Abu Total

Sebanyak 1 gram ekstrak ditimbang saksama (W_1) dimasukkan ke dalam krus silikat yang sebelumnya telah dipijarkan dan ditimbang (W_0). Setelah itu ekstrak dipijarkan dengan menggunakan tanur secara perlahan-lahan (dengan suhu dinaikkan secara bertahap hingga 600 ± 25⁰ C hingga arang habis, Kemudian ditimbang hingga bobot tetap (W_2).

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu total (\%)} \\ &= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan :

W_0 = bobot cawan kosong (g)

W_1 = bobot ekstrak awal (g)

W_2 = bobot cawan + ekstrak setelah diabukan (g)

4. Cemarkan Angka Lempeng Total (ALT) (Saefudin, Rahayu dan Teruma, 2011).

1. Cemarkan mikroba

Dipipet 1 mL dari setiap pengenceran ke dalam cawan petri yang steril (duplo), dengan menggunakan pipet yang berbeda dan steril untuk tiap pengenceran. Ke dalam tiap cawan petri dituangkan 5

mL media *Plate Count Agar* (PCA) yang telah dicairkan bersuhu kurang lebih 45⁰C. Cawan petri digoyangkan dengan hati-hati (diputar dan digoyangkan ke depan dan ke belakang serta kanan ke kiri) hingga sampel bercampur rata dengan pembedahan. Kemudian dibiarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku. Cawan petri dengan posisi terbalik dimasukkan ke dalam lemari inkubator suhu 35⁰C selama 24 jam. Dicatat pertumbuhan koloni pada masing-masing cawan yang mengandung 30-300 koloni setelah 24 jam. Dihitung ALT dalam koloni/g sampel dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran yang sesuai.

2. *Kapang dan Khamir*

Dituangkan 5 mL media *Potato dextros agar* ke dalam cawan petri yang steril (diplo), yang telah dicairkan bersuhu 45⁰C, dibiarkan membeku pada cawan. Pipet 1 mL dari tiap pengenceran ke dalam cawan petri yang steril (duplo), dengan menggunakan pipet yang

PEMBAHASAN

Penelitian telah di laksanakan pada bulan mei sampai juni 2018.

berbeda dan steril untuk tiap pengenceran. Cawan petri digoyangkan dengan hati-hati hingga sampel tersemai secara merata pada media. Kemudian diinkubasikan pada suhu kamar atau 25⁰C selama 7 hari. Dicatat hasil sebagai jumlah kapang dan khamir/g sampel .

5. **Cemaran Logam Berat**

Penetapan Timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dengan menggunakan alat *Atomic Absorption Spechtrophotometer*.

Ditimbang 1 gram ekstrak dan ditambahkan 10 ml HNO₃ pekat, kemudian dipanaskan dengan *heating mantel* hingga kental atau kering. Ekstrak yang kental dan dingin ditambahkan aquades 10 ml dan asam perkolat 5 ml. Kemudian dipanaskan hingga kental lalu disaring kedalam labu ukur 50 ml. Sampel diukur dengan alat *Atomic Absorption Spechtrophotometer*. Maksimal residu Pb tidak melebihi 10 mg/kg ekstrak, residu Cd tidak melebihi 0,3 mg/kg ekstrak dan As tidak melebihi 5 µg/kg (Saifudin, Rahayu & Teruna, 2011).

Hasil dari dterminasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar (*murraya*

paniculata L. Jack) yaitu dengan *paniculata* L. Jack.
genus *murraya* dan spesies *Murraya*

Tabel 1. Hasil Uji parameter spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Kemuning

Parameter	Hasil
Parameter spesifik	
Identitas ekstrak	
Nama Ekstrak	Ekstak etanol 70% daun kemuning
Nama Latin	<i>Murraya paniculata</i> L. jack.
Nama Indonesia	Kemuning
Bagian tumbuhan yang dipakai	Daun kemuning
Organoleptis	Warna Hijau kehitaman, bau Khas, bantuk kental
Senyawa laurt Air	7,12 % \pm 0,08062%
Snyawa Larut Etanol	48,12% \pm 0,067924%
Parameter non Spesifik	
Kadar abu	5,1406 \pm 0,01825%.
Kadar air	3,26 % \pm 0,0149%
Bobot jenis	1,2848 \pm 0,000
Cemaran ALT:	
Cemaran Mikroba	7,7 x 10 ⁴ koloni/gram
Cemaran kapang	90* koloni/gram
Cemaran logam berat:	Pb = 0,96 \pm 0,09 mg/kg , cd = 8,05 \pm 0,29 mg/kg

Penentuan indentitas termasuk salah satu peramter spesifik yang ditentukan dengan menggunakan panca indera dan indentitas bertujuan memberikan objektifitas dari nama dan spesifikasi dari tanaman. (Depkes RI, 2000).

Pada pengujian organoleptik ekstrak meliputi bentuk, warna, rasa dan bau. Dari hasil pengamatan didapatkan hasil: ekstrak berbentuk

kental, berwarna hijau kehitaman, berbau khas dan berasa pahit. Penentuan organoleptic ini termasuk salah satu peramter spesifik yang ditentukan dengan menggunakan panca indera dengan tujuan untuk pengenalan awal secara sederhana dan subjektif. (Depkes RI, 2000).

Hasil Kadar senyawa yang terlarut dalam air dan dalam etanol dari Ekstrak adalah untuk senyawa

yang larut dalam air $7,12 \% \pm 0,08062\%$ dan untuk senyawa yang larut dalam etanol $48,12\% \pm 0,067924\%$ melebihi batas persyaratan yang ditentukan, Ini menunjukkan ekstrak lebih banyak terlarut dalam etanol dibandingkan dalam air. Pada penetapan kadar senyawa yang terlarut dalam air dan etanol ini bertujuan sebagai perkiraan kasar kandungan senyawa – senyawa aktif yang bersifat semi polar – non polar (larut etanol). (saifudin, A., Rahayu, & Teruma. 2011)

Penentuan Kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal, disini ekstrak dipanaskan hingga senyawa organik dan turunannya terdeteksi dan menguap sampai tinggal unsur mineral dan anorganik. Hasil dari pengujian kadar abu ekstrak diperoleh sebesar $5,1406 \pm 0,031373\%$. Dari hasil kadar abu telah memenuhi syarat yaitu $\leq 10\%$, Hal ini menunjukkan bahwa sisa anorganik yang terdapat dalam ekstrak sebesar $5,1406 \pm 0,031373\%$.(Depkes RI. 2000)

Penentuan kadar air ini menggunakan metode gravimetri.. Hasil dari pengujian kadar air ekstrak

diperoleh sebesar $3,26 \% \pm 0,0149\%$. Hasil ini telah sesuai dengan persyaratan kadar air dalam ekstrak yaitu tidak boleh lebih dari 10%. Pengukuran kadar air ini ditetapkan selain untuk menghindari cepatnya pertumbuhan jamur juga untuk menjaga kualitas ekstrak (saifuddin dkk,2011).

Penentuan bobot jenis ekstrak dilakukan sebagai perbandingan terhadap kerapatan air dengan nilai massa persatuan volume. Hasil pengukuran bobot jenis, diperoleh sebesar $1,2848 \pm 0,000$. Hal ini menandakan bahwa ekstrak daun Kemuning memiliki kemurnian dan homogenitas yang cukup tinggi. (Depkes RI, 2000).

Pengujian cemaran bakteri termasuk salah satu uji untuk syarat kemurnian ekstrak, uji ini mencakup penentuan jumlah mikroorganisme yang diperoleh dan untuk menunjukkan tidak ada bakteri tertentu dalam ekstrak. Hasil pengujian cemaran mikroba menunjukkan ekstrak terdapat cemaran ALT $7,7 \times 10^4$ ini menunjukkan tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan Menurut BPOM tentang persyaratan

mutu obat tradisional Nomor 12 Tahun 2014, pada pemeriksaan ALT adalah maksimum 1×10^4 koloni/ml tentang batasan maksimum mikroba dalam makanan. Sedangkan pada pengujian cemaran kapang dan kamir diperoleh hasil 90^* koloni/g hasil ini menunjukkan tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan Menurut BPOM tentang persyaratan mutu obat tradisional Nomor 12 Tahun 2014, pada pemeriksaan ALT adalah maksimum 1×10^3 koloni/ml tentang batasan maksimum mikroba dalam makanan. Rendahnya pertumbuhan bakteri ini juga bisa disebabkan karena ekstrak yang digunakan adalah ekstrak etanol, dimana etanol juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau mikroba dalam ekstrak, dan dapat dipengaruhi oleh suhu, keseterilan alat maupun ruang dan factor hygiene (pencucian alat dan wadah tidak bersih, air yang digunakan untuk mencuci tidak menggunakan air yang bersih). (Buckle, 2009:58).

Hasil cemaran logam berat diuji di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Penentuan kandungan logam berat

menggunakan alat ASS. Hasil parameter cemaran logam yaitu kandungan logam pb $0,96 \pm 0,29$ mg/kg memenuhi persyaratan yang ditetapkan Menurut BPOM 2014 nilai batas maksimum untuk kandungan logam pb tidak lebih dari ≤ 10 mg/kg. Hal ini menandakan bahwa ekstrak daun kemuning masih bermanfaat dalam tubuh. sedangkan hasil logam cd $8,05 \pm 0,29$ mg/kg tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan Menurut BPOM 2014 nilai batas maksimum untuk kandungan logam cd tidak lebih dari $\leq 0,3\%$ mg/kg. Sumber kontaminasi cd yaitu berasal dari udara dan air yang mencemari tanah juga akibat aktivitas manusia penggunaan bahan bakar, kebakaran hutan. Logam – logam ini bersifat toksik karena bereaksi dengan tubuh yang dapat membentuk ikatan kompleks dengan logam (Alfian, 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Standardisasi ekstrak etanol 70% daun kemuning, tidak memenuhi standar ekstrak baik secara spesifik maupun non spesifik. Hasil ekstrak etanol daun kemuning yang tidak memenuhi standar ekstrak secara

spesifik meliputi pengujian kadar senyawa yang terlarut dalam etanol, dan secara non spesifik meliputi pengujian cemaran logam berat (Cd), pengujian cemaran mikroba angka lempeng total.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfian, Zul. 2005. Analisis Kadar Logam (cd) .*Joernal Sains Kimia* Vol, 9 No.2 :73-76
- Asril Burhan *et. al.*, / JPMR 2016. Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) RM. Smith) , Sulawesi Selatan 90242
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Badan POM, 2014. Keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2014 *tentang persyaratan mutu obat tradisional*
- Buckle, K.A, et al., 2009, ilmu pangan, Jakarta.
- Ditjen POM (2000) , *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI. Hal. 10-11
- Depkes RI 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta
- Haryati, s., (2005) standardisasi ekstrak tumbuhan obat inodensisa, salah satu tahapan penting dalam pengembangan obat asli indonesia, infoPOM, 6(4), 1-5.
- Helmi Arifin, H., Nelvi, A., Dian, H., Roslinda, R. 2006. Standardisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia Cumini* Merr.*J. Sains Tek. Far* 11(2).2006. 88 – 92
- Saifudin, A., Rahayu, & Teruna. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu : Yogyakarta.