

ANALISIS DAN UJI KESTABILAN ZAT WARNA KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV- VISIBLE DAN INFRAMERAH

Saeful Amin*), Anna Yuliana**)

Program Studi S1 Farmasi

STKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

*) ✉ saeful_amin@stikes-bth.ac.id; ☎ 081-222-876-389

***) ✉ a_joely@yahoo.co.id; ☎ 081-222-903-376

ABSTRAK

Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dari famili *caesalpinaceae* merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi sebagai zat warna alami. Zat warna dihasilkan dari ekstrak hasil ekstraksi menggunakan pelarut air. Tahapan pengujian stabilitas dilakukan optimasi pH dan optimasi suhu pemanasan. Optimasi pH dilakukan dengan penambahan *buffer* sitrat pada pH 4,0; pH 4,5; pH 5,0; pH 5,5; pH 6,0 dan uji stabilitas terhadap suhu pemanasan dilakukan pada suhu 25°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C selama 21 menit yang dilihat berdasarkan nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang yang sama. Hasil dari penelitian diketahui bahwa kondisi optimum untuk ekstraksi zat warna dari kayu secang pada pH 6 dan suhu 90°C. Spektrum inframerah ekstrak kayu secang suhu 25°C dan suhu 90°C tidak menampakkan spektrum yang berbeda akan tetapi pada suhu 100°C terjadi perubahan pola spektrum.

Kata Kunci: Kayu secang (*Caesalpinia sappan*), Zat Warna, Stabilitas, Spektrofotometri UV-Vis dan Inframerah

ABSTRACT

Sappan lignum (Caesalpinia sappan L.) of the family caesalpinaceae is one plant species that have potential as natural dyes. The dye produced from the extract solvent extraction using water. Steps of stability testing conducted optimization of pH and heating temperature optimization. pH optimization is done with the addition of citrate buffer at pH 4,0; pH 4,5; pH 5,0; pH 5,5; pH 6,0 and stability of the temperature while heating is conducted at temperatures of 25°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C for 21 minutes to focusing with highest value of absorbance at the same wavelength. The Results from this research, showed that optimum conditions for the extraction of the dye from sappan lignum at pH 6 and temperature of 90°C. While the temperature of extract sappan lignum 25°C and 90°C did not show a different spectrum, while the temperature is 100°C spectrum pattern has changed.

Keywords: *Sappan lignum (Caesalpinia sappan), Dyes, Stability, UV-Vis Spectrophotometry and Infrared*

PENDAHULUAN

Keamanan pangan kini menjadi salah satu hal yang mendapat perhatian serius dari pemerintah. Hal ini dipicu oleh seringnya terjadi peristiwa keracunan makanan yang dialami masyarakat. Pencemaran makanan oleh kontaminan sering disebabkan oleh mikroba, dapat pula disebabkan oleh

bahan kimia yang tidak seharusnya dikonsumsi misalnya pewarna tekstil (Hidayat dan Elfi, 2006).

Pewarna telah lama digunakan pada makanan untuk meningkatkan cita rasa. Selain itu, memberikan daya tarik pada konsumen serta dapat meningkatkan jumlah keuntungan bagi produsen (Pitojo dan Zumiaty, 2009).

Dengan berkembangnya teknologi menyebabkan penggunaan pewarna sintetis meluas hingga ke skala industri rumah tangga yang banyak menyalahgunakan pewarna yang sebenarnya bukan untuk pangan. Hampir semua bahan makanan olahan menggunakan pewarna yang tanpa kita sadari pewarna tersebut banyak berasal dari bahan-bahan kimia dan menimbulkan dampak negatif terhadap tubuh.

Sejak ditemukannya zat pewarna sintetis penggunaan zat warna alami semakin menurun, meskipun keberadaannya tidak menghilang sama sekali (Winarno, 1993). Namun pada dasarnya, banyak tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami, salah satunya adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi optimum ekstraksi dan uji stabilitas zat warna dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) menggunakan spektrofotometri ultraviolet-visible dan inframerah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari hingga bulan Juni tahun 2014. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Prodi S1 Farmasi STIKes BTH Tasikmalaya dan dan Laboratorium Kimia Instrumen STFI Bandung.

Alat

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer

Inframerah *Thermo Scientific nicolet iS5 iD3 ATR*, spektrofotometer UV-Vis *Genesys 10*, neraca digital, pH meter *Mettler Toledo*, penangas air, gelas ukur *pyrex*, gelas kimia *pyrex*, corong *pyrex*, botol coklat 50 mL, pipet tetes, kertas saring Whatman No.1.

Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) kering, aquadestilata, dan larutan *buffer* sitrat pH 4,0; pH 4,5; pH 5,0; pH 5,5; dan pH 6,0.

Metode Penelitian

Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang diperoleh dari Kebun Percobaan dan Percontohan Manoko Lembang Bandung.

Sortasi

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang masih segar disortasi untuk memisahkan dari bagian-bagian yang tidak digunakan. Lakukan pencucian dengan air yang mengalir kemudian kayu secang dikeringkan dengan bantuan diangin-angin. Kayu secang disortasi kembali untuk memisahkan dari kayu secang yang rusak. Haluskan kayu secang untuk memperoleh serbuk halus simplisia. Simpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat pada suhu kamar.

Determinasi Tanaman

Determinasi kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dilakukan di Laboratorium Herbarium Sekolah Ilmu

dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap pH

Optimasi pH dilakukan dengan penambahan larutan *buffer* sitrat pH 4,0; pH 4,5; pH 5,0; pH 5,5; dan pH 6,0. Timbang serbuk kayu secang sebanyak 2,5 gram, masukkan kedalam tabung gelas kimia yang telah berisi pelarut 50 mL air dan larutan *buffer sitrat* masing-masing pH. Maserasi selama \pm 21 menit, kemudian saring menggunakan kertas saring. Ambil filtratnya dan ukur serapan absorbansi dari masing-masing perlakuan menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet-visible.

Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap Suhu

Timbang serbuk kayu secang sebanyak 2,5 gram, masukkan kedalam gelas kimia yang telah berisi pelarut air dan larutan *buffer* sitrat pH 6. Maserasi selama \pm 21 menit, kemudian saring menggunakan kertas saring. Filtrat dipanaskan pada suhu 25°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C dan 100°C. Selanjutnya ukur serapan absorbansi dari masing-masing suhu tersebut menggunakan metode spektrofotometri ultraviolet-visible.

Analisis Zat Warna Menggunakan Spektrofotometer Inframerah

Dilakukannya analisis zat warna menggunakan spektrofotometri inframerah untuk mengetahui gugus fungsi dari secang (*Caesalpinia sappan* L.). Dengan cara setelah alat siap untuk menganalisa

masukkan sampel cair yang akan diuji (masukkan disekitar Germanium) (*Thermo Scientific nicolet iS5*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang diperiksa sebagai sampel uji diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko Lembang Bandung pada bulan maret 2014. Sebelum digunakan kayu secang dideterminasi di Laboratorium Herbarium Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung untuk memastikan identitas tumbuhan berdasarkan ciri fisiologis tumbuhan tersebut. Hasil determinasi menyatakan bahwa kayu secang yang digunakan sebagai sampel berasal dari divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida (Dicots), anak kelas Rosidae, bangsa fabales, famili Caesalpinaceae, spesies *Caesalpinia sappan* L.

Preparasi Sampel

Kayu secang yang telah dipotong dan disortasi kemudian diserut dan dihaluskan sehingga diperoleh serbuk simplisia.

Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap pH

Zat warna pada kayu secang diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi kayu secang dilakukan dengan menggunakan perbandingan kayu secang dan air 1:20 (b/v) selama 21 menit.

Pada pembuatan ekstrak kayu secang ini digunakan air sebagai pengekstrak, karena air merupakan bahan yang mudah diperoleh, murah, tidak berbahaya serta

kadar mineralnya rendah (Hidayat dan Elfi, 2006). Penggunaan di masyarakat secara empirik pelarut air sering digunakan dalam ekstraksi kayu secang untuk pengobatan antidiare dan panas dalam. Pembuatan ekstrak kayu secang tidak dilakukan penyimpanan tetapi dilakukan pembuatan ekstrak kayu secang setiap akan digunakan, karena untuk mencegah terjadinya perubahan warna ekstrak kayu secang.

Optimasi pH dilakukan karena salah satu faktor yang berpengaruh terhadap zat warna alami adalah pH. Optimasi pH terhadap zat warna pada kayu secang dilakukan pada pH 4,0; pH 4,5; pH 5,0; pH 5,5 dan pH 6,0.

Pada pengujian optimasi pH dilakukan dengan penambahan larutan *buffer*. Larutan *buffer* merupakan larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama proses reaksi kimia berlangsung. Larutan *buffer* yang digunakan adalah *buffer* sitrat, karena zat warna pada secang dapat stabil pada pH antara 4,5-6,0. Larutan *buffer* sitrat ini campuran asam sitrat dengan natrium sitrat (Mulyono, 2005).

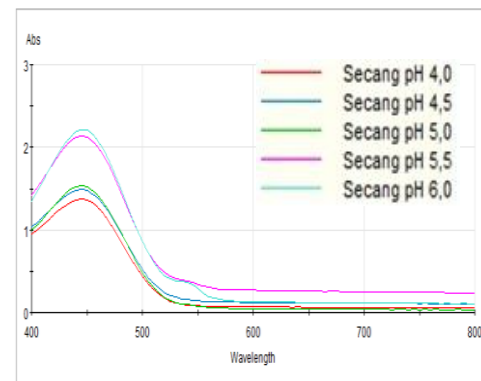
Masing-masing ekstrak yang telah dibuffer sesuai dengan pH tersebut kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri Visible. Hasil pengukuran menggunakan spektrofotometri Visible, data absorbansi tercantum pada Tabel 1 dan kurva hubungan antara panjang gelombang

terhadap absorbansi dengan variasi pH tercantum pada Gambar 1.

Berdasarkan kurva hubungan antara perbedaan pH dengan absorbansi menunjukkan adanya kenaikan serapan (absorbansi) dengan semakin bertambahnya pH. Masing-masing perlakuan memberikan absorbansi tertinggi pada panjang gelombang yang sama yaitu 445 nm. Dari hasil pengujian dapat diketahui zat warna pada secang stabil pada pH 6,0 yang memiliki absorbansi tertinggi yaitu 2,214.

Tabel 1. Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap pH ($\lambda = 445 \text{ nm}$)

Variasi pH	Absorbansi
4,0	1,373
4,5	1,489
5,0	1,603
5,5	2,139
6,0	2,214



Gambar 1. Kurva Hubungan Antara Panjang Gelombang Terhadap Absorbansi Dengan Variasi pH

Tabel 2. Persen Perbedaan Absorban antar pH

pH	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
4,0	-	8,45%	16,75%	55,79%	61,25%
4,5	8,45%	-	7,66%	43,65%	48,69%
5,0	16,75%	7,66%	-	33,44%	38,12%
5,5	55,79%	43,65%	33,44%	-	3,51%
6,0	61,25%	48,69%	38,12%	3,51%	-

Setiap kenaikan pH terjadi kenaikan persentase absorbansi. Absorban pada pH

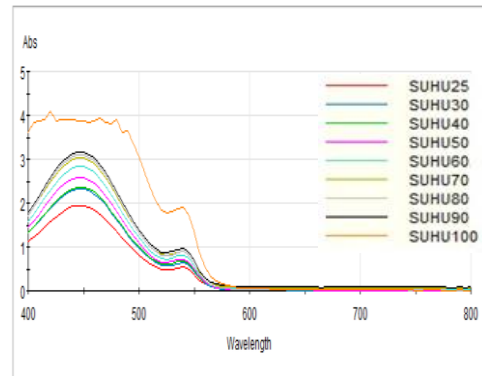
4,5 dibandingkan dengan pH 4 terjadi kenaikan sebesar 8,45%, pada pH 5,0 dibandingkan dengan pH 4 terjadi kenaikan sebesar 16,75%, pada pH 5,5 dibandingkan dengan pH 4 terjadi kenaikan sebesar 55,79%, pada pH 6,0 dibandingkan dengan pH 4 terjadi kenaikan sebesar 61,25% (persentase kenaikan absorbansi dapat dilihat di Tabel 2). Berdasarkan hasil perhitungan persentase absorbansi maka perbedaan persentase absorban pH 5,5 dengan pH 6 sebesar 3,51%.

Pengamatan terhadap ekstrak kayu secang dengan pelarut air dilakukan juga secara organoleptik. Warna dari zat warna pada ekstrak kayu secang memiliki dua kelompok warna yang berbeda yaitu pada pH 4-5,5 ekstrak kayu secang berwarna kuning, sedangkan pada pH 6 ekstrak kayu secang berwarna jingga. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yaitu ekstrak kayu secang memiliki warna jingga pada pH 6 dan bergeser ke arah merah keunguan dengan semakin meningkatnya pH. Pada pH rendah (pH 2-5) memiliki warna kuning (Kurniati, 2012).

Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap Suhu

Zat warna alami sangat sensitif terjadinya perubahan fisika kimia dalam proses pembuatannya. Salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan pada zat warna alami adalah tingginya suhu pemanasan. Gambar 2 adalah kurva hasil pengukuran variasi suhu terhadap absorbansi dan Tabel 3 adalah tabel hasil

pengukuran variasi suhu terhadap absorbansi.



Gambar 2. Kurva Hubungan Panjang Gelombang Terhadap Absorbansi Dengan Variasi Suhu

Tabel 3. Optimasi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kayu Secang Terhadap Suhu ($\lambda=445$ nm)

Suhu (°C)	Absorbansi
25	1,948
30	2,332
40	2,368
50	2,591
60	2,838
70	3,033
80	3,100
90	3,167

Berdasarkan hasil pengamatan diatas pada suhu 25°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C tidak menunjukkan perbedaan bentuk kurva. Pada saat suhu bertambah absorbansinya naik. Akan tetapi pada suhu 100°C bentuk kurva secara keseluruhan menunjukkan ketidaksamaan dengan suhu lainnya dan menandakan terjadinya kerusakan pada ekstrak kayu secang. Semakin tinggi suhu pemanasan maka warna ekstrak kayu secang semakin tua. Jadi, suhu optimal untuk mengekstraksi kayu secang menggunakan pelarut air adalah pada suhu 90°C.

Jika suatu molekul dikenakan radiasi elektromagnetik maka molekul tersebut

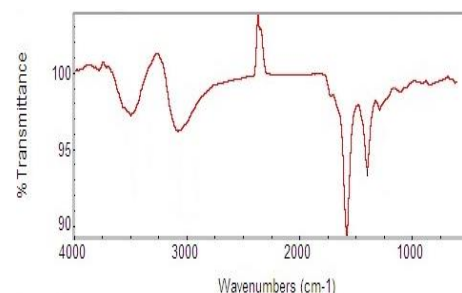
akan menyerap radiasi elektromagnetik yang sesuai (Rohman, 2007). Energi yang dapat dipancarkan oleh alat spektrofotometer visible pada panjang gelombang 400 nm setara dengan energi sebesar $4,97 \times 10^{-19}$ joule/s sampai 800 nm setara dengan $2,48 \times 10^{-19}$ joule/s. Pada rentang energi tersebut terjadi eksitasi dari zat warna yang terdapat dalam kayu secang yang diakibatkan oleh adanya senyawa yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi. Absorbansi maksimum yang terserap pada ekstrak air kayu secang dengan panjang gelombang 445 nm memiliki energi sebesar $4,46 \times 10^{-19}$ joule/s.

Analisis Zat Warna Menggunakan Spektrofotometer Inframerah

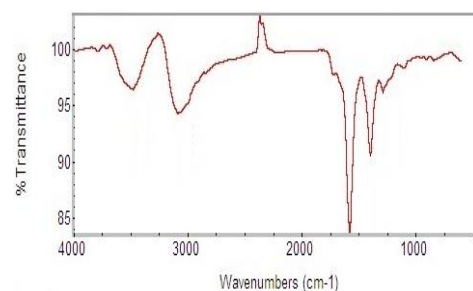
Spektrofotometri inframerah (IR) digunakan untuk menganalisa gugus fungsi dari senyawa zat warna yang terdapat pada ekstrak kayu secang dengan menggunakan pelarut air. Warna ekstrak kayu secang yang di dapat dari ketiga cuplikan adalah jingga. Dari setiap perlakuan warna ekstrak kayu secang memiliki warna yang berbeda yaitu ekstrak kayu secang pada suhu 100°C cenderung lebih tua warnanya dibandingkan dengan ekstrak kayu secang suhu 90°C dan suhu 25°C akan tetapi suhu 90°C ekstrak kayu secang jika dibandingkan dengan suhu 25°C warnanya lebih tua.

Spektrum inframerah ekstrak kayu secang dari masing-masing cuplikan yaitu ekstrak kayu secang suhu 25°C dan suhu 90°C tidak menampilkan spektrum yang

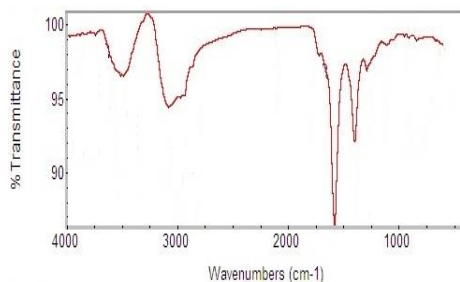
berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan suhu tidak menyebabkan perubahan terhadap gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak kayu secang. Tidak berubahnya ekstrak kayu secang ditandai dengan munculnya gugus-gugus penting seperti gugus OH, C=O, C=C, dan CH. Gugus-gugus fungsi khas muncul pada bilangan gelombang sesuai dengan kedudukannya pada spektrum inframerah. Namun pada suhu 100°C terjadi perubahan pola spektrum. Hal ini memperkuat dugaan hasil dari pengamatan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis bahwa ekstrak kayu secang menggunakan pelarut air tidak stabil dan terjadi perubahan-perubahan gugus selama proses reaksi kimia berlangsung. Dapat dilihat spektrum inframerah pada Gambar 4-6 berdasarkan variasi suhu yaitu suhu 25°C , 90°C dan 100°C .



Gambar 4.Spektrum Inframerah Ekstrak Kayu Secang Suhu 25°C



Gambar 5.Spektrum Inframerah Ekstrak Kayu Secang Suhu 90°C



Gambar 6.Spektrum Inframerah Ekstrak Kayu Secang Suhu 100°C

Berdasarkan hasil identifikasi ekstrak kayu secang dengan menggunakan spektrofotometri inframerah menunjukkan adanya regang OH yang berasal dari dua gugus -OH yang menempel pada cincin benzene yaitu muncul pada rentang 3750-3000 cm^{-1} . Pada 3300-2900 cm^{-1} muncul regang CH dari -CH₃, Ar-H (-CH aromatik) dan -C=C-H. Regang -C=C- (alifatik dan aromatik) muncul pada 1675-1500 cm^{-1} . Pada 1475-1300 cm^{-1} muncul lentur CH yang berasal dari -CH₂. Terjadinya regangan C-C dan C-O muncul pada 1300-800 cm^{-1} . Namun, pada ekstrak secang suhu 100°C muncul gugus-gugus fungsi baru yang lebih banyak. Ini ditunjukkan dengan adanya regangan C-H dan OH yang muncul pada 3800-2700 cm^{-1} . Regangan C-H pada 3000-2700 cm^{-1} yang berasal dari -CH₃ dan -CH₂. Regangan C≡C muncul pada rentang 2400-2100 cm^{-1} . Gugus keton lebih diyakinkan dengan munculnya puncak pada rentang 1900-1650 cm^{-1} yang berasal dari regangan C=O dan lentur CH yang berasal dari -C=C-H dan Ar-H luar bidang yang muncul pada 1000-650 cm^{-1} (Creswell, 1982 dan Supratman, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum untuk ekstraksi kayu secang menggunakan pelarut air yaitu dengan perbandingan kayu secang dan air 1:20 (b/v) selama 21 menit pada pH 6,0 dan suhu 90°C. Hal ini didukung oleh hasil spektrum spektrofotometri inframerah bahwa pada suhu 25°C dan suhu 90°C tidak menampakkan pola spektrum yang berbeda. Namun, pada ekstrak secang suhu 100°C muncul gugus-gugus fungsi baru.

Saran

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemisahan zat warna dari kayu secang secara spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, CJ., Runquist, OA., Campbell, MM. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Bandung: ITB.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Hidayat, N. dan Elfi AS. 2006. *Membuat Pewarna Alami*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Kurniati, N., Agung, TP., Winarni. 2012. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Brazilein Dari Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Indonesian Journal of Chemical Science*.

- Mulyono, HAM. 2005. *Membuat Reagen Kimia*. Bandung: Bumi Aksara.
- Pitojo, S. dan Zumiati. 2009. *Pewarna Nabati Makanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Prastiwi, BY. 2008. Pengaruh pH dan Lama Pemanasan Terhadap Perubahan Warna Dan Intensitas Warna Pada Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*L.). [Skripsi].Malang:Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rohman, A. 2007.*Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Supratman, U. 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Winarno.1993. *Kimia Pangan dan Gizi*.Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.