

KARAKTERISASI FISIKOKIMIA PATI BUAH PISANG TALAS (*Musa paradisiaca* var *Sapientum* L) SEBAGAI EKSIPIEN FORMULASI TABLET

Mirhansyah Ardana, Hariati, Laode Rijai

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur

Email: hariati356@gmail.com; mirhan@farmasi.unmul.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi pati yang diperoleh dari buah pisang talas (*Musa paradisiaca* var *Sapientum* L) sebagai salah satu tanaman khas Kalimantan Timur yang dimanfaatkan sebagai eksipien tablet. Pati diperoleh dengan merendam buah pisang talas yang telah dihaluskan dalam air suling. Endapan yang dihasilkan kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur 40 °C. Rendemen pati yang diperoleh adalah sebesar 10,05% (b/b) dengan kadar air sebesar 6,03% (b/b). Karakterisasi pati dilakukan terhadap pemerian makroskopis dan mikroskopis, pH, kadar amilosa, sifat alir, kompresibilitas, dan ukuran partikel. Hasil menunjukkan bahwa pati pisang talas berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai eksipien formulasi tablet.

Keyword : Pisang Talas, Pati, Eksipien Tablet.

PENDAHULUAN

Pati merupakan karbohidrat yang berasal dari hasil proses fotosintesis yang disimpan dalam bagian tertentu tanaman dan berfungsi sebagai cadangan makanan (Soebagio dkk., 2009). Pati dihasilkan oleh tanaman di bagian plastida dan tersimpan di berbagai organ tanaman, seperti umbi (ubi kayu, ubi jalar, kentang, dll), biji (jagung, padi, gandum), batang (sagu) dan buah. Pati memiliki manfaat yang luas salah satunya yaitu dalam bidang industri farmasi. Pati dapat digunakan dalam formulasi sediaan tablet sebagai *filler*, *binder* dan *disintegrant*.

Bahan tambahan (eksipien) yang ada di Indonesia umumnya masih banyak yang diimpor dari Negara lain untuk memenuhi kebutuhan industri farmasi, diantaranya adalah pati yang merupakan eksipien utama dalam sediaan tablet. Indonesia termasuk Negara penghasil pisang terbesar karena 50% dari produksi pisang Asia dihasilkan oleh Indonesia. Diketahui bahwa pisang mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 70-80%, sehingga buah pisang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai sumber pati. Agustin (2013) menemukan bahwa sampel pati pisang talas (*Musa paradisiaca* var *sapientum* L) memiliki kapastias penyerapan air dan minyak yang tertinggi dibandingkan kultivar pisang khas Kalimantan lainnya yakni pisang kapas dan pisang mahuli. Sehingga dapat diperkirakan pati pisang talas ideal digunakan sebagai eksipien tablet.

Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi pati pisang untuk melihat potensinya sebagai eksipien sediaan tablet.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel buah pisang talas (*Musa paradisiaca* var *sapientum* L), *aquadest*, dan kain saring.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat kaca (Pyrex[®]), timbangan analitik, pisau, blender, oven, penangas air (Stuart[®]), termometer, Merlin VR Rheometer (Rheosys[®]), ayakan nomor mesh 20, 40, 60, 80, dan 100, gelas objek, mikroskop, mesin penggerak (vibrator), botol timbang, cawan porselen, corong, statif dan klem, stopwatch, dan penggaris.

Pembuatan dan Perhitungan Rendemen Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Dibuat suspensi pati pisang talas dalam air dengan konsentrasi 5% b/v lalu dipanaskan di atas penangas air pada temperatur gelatinasi selama 5 menit. Kemudian didinginkan lalu dikeringkan dalam oven pada temperatur 50°C, diayak dengan ayakan nomor mesh 80 dan ditimbang beratnya.

Karakteristik Fisik Pati Pisang Talas dan Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Organoleptik

Pati ditimbang sebanyak 1 gram kemudian diamati menggunakan panca indera yang meliputi bentuk, warna, bau dan rasa.

Mikroskopik

Ditimbang pati sebanyak 100 mg dan diletakkan pada gelas objek. Selanjutnya ditambahkan 2 tetes *aquadest*, lalu diamati susunan pati, bentuk hilus dan lamela, serta ukuran granul dari kedua sampel di bawah mikroskop dengan perbesaran 40, 100, 400, dan 1000 kali.

Distribusi ukuran partikel

Sebanyak 100 gram masing-masing sampel pati dimasukkan ke dalam pengayak dengan nomor 20, 40, 60, 80, dan 100 mesh yang telah disusun berurutan mulai dari bawah ke atas, dan dipasang pada mesin penggerak (vibrator). Pengayak di atur pada kecepatan 30 rpm selama 20 menit. Serbuk yang tertinggal pada masing-masing ayakan ditimbang dan dihitung masing-masing persentase beratnya.

Kadar air

Botol timbang dikeringkan pada suhu 105°C selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang. Serbuk pati sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam botol timbang tersebut dan ditimbang. Kemudian serbuk dikeringkan pada suhu 105°C selama 60 menit, didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang kembali.

Karakteristik Mekanik Pati Pisang Talas dan Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Sifat Alir

Laju alir

Sebanyak 100 gram pati ditimbang. Kemudian pati tersebut dituang melalui tepi corong secara perlahan-lahan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Tutup

corong bagian bawah dibuka secara perlahan-lahan dan pati dibiarkan mengalir keluar. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) sampai semua pati melewati corong dengan menggunakan stopwatch.

Sudut istirahat

Sebanyak 100 gram pati ditimbang. Pati tersebut kemudian dituang melalui tepi corong secara perlahan-lahan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Tutup corong bagian bawah dibuka secara perlahan-lahan dan pati dibiarkan mengalir keluar hingga membentuk kerucut. Diukur tinggi pati yang berbentuk kerucut tersebut dan jari-jarinya.

Indeks Kompresibilitas

Diukur dengan membandingkan hasil kerapatan *bulk* dan kerapatan mampat. Pengujian kerapatan *bulk* dilakukan dengan memasukkan pati ke dalam gelas ukur 100 mL dan ditimbang beratnya. Sedangkan pengujian kerapatan mampat dilakukan dengan proses pengetapan sebanyak 100 kali pada pati yang telah digunakan untuk pengujian kerapatan *bulk*.

Pembuatan dan Perhitungan Rendemen Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Suhu gelatinisasi yang telah diperoleh kemudian digunakan untuk melakukan modifikasi fisik pati pisang talas pregelatinasi dengan cara memanaskan suspensi pati pisang talas pada suhu 60 hingga 61°C selama 5 menit, kemudian didinginkan dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 50°C. Pati yang telah kering diayak dan ditimbang. Hasil rendemen pati pisang talas pregelatinasi yakni sebesar 90,12%.

Karakteristik Fisik Pati Pisang Talas dan Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan sampel yang digunakan atau diperoleh dari proses ekstraksi adalah pati diamati dari ciri-ciri fisiknya, serta mengamati perbedaan yang terjadi setelah pati tersebut dimodifikasi.

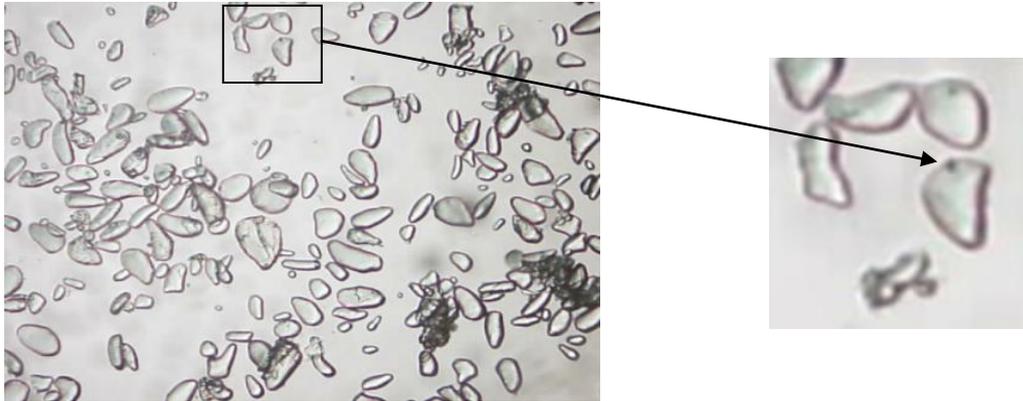
Tabel 1. Hasil uji organoleptik

| Parameter | Sampel | |
|---------------|-------------------|---------------------------------|
| | Pati pisang talas | Pati pisang talas pregelatinasi |
| Warna | Putih kecoklatan | Putih kecoklatan |
| Bau | Tidak berbau | Tidak berbau |
| Bentuk | Serbuk halus | Serbuk halus |
| Rasa | Tidak berasa | Tidak berasa |

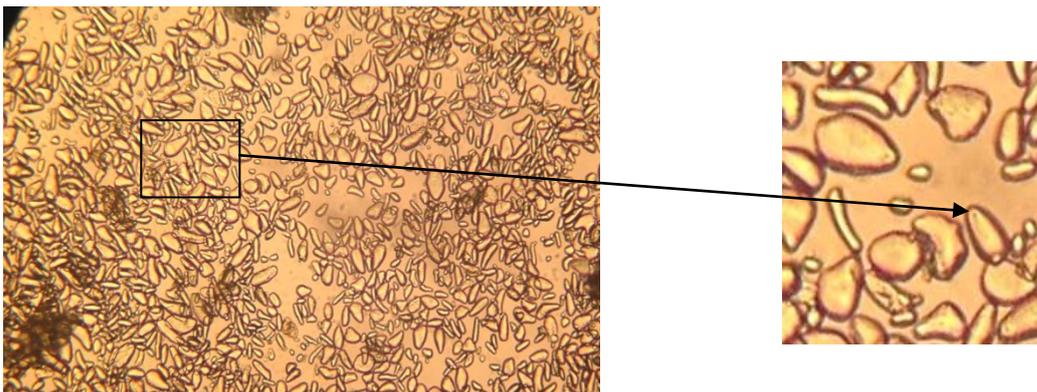
Berdasarkan tabel 1. menunjukkan bahwa sampel terbukti merupakan pati ditinjau dari ciri-ciri fisiknya sesuai dengan literatur *Handbook of pharmaceutical excipients* edisi VI yang menuliskan bahwa pada umumnya pati memiliki ciri-ciri yakni berwarna putih hingga putih gelap, tidak berbau, tidak berasa dan berbentuk serbuk (Rowe *et al*, 2009).

Mikroskopik

Uji mikroskopik ini dilakukan untuk mengetahui susunan pati, bentuk hilus dan lamela, serta ukuran granula pati karena bentuk granula pati spesifik untuk setiap jenis pati sehingga dapat dibedakan antara satu dengan yang lainnya.



Gambar 2. Hasil uji mikroskopik pati pisang talas



Gambar 3. Hasil uji mikroskopik pati pisang talas pregelatinasi

Gambar 2 dan 3 merupakan pengamatan menggunakan mikroskop pada perbesaran 100 kali yang menunjukkan bahwa pati pisang talas sebelum dimodifikasi memiliki bentuk granul oval, dengan lamela terlihat dan memiliki hilus yang terletak di ujung. Sedangkan pati pisang talas pregelatinasi menunjukkan bahwa pati ini memiliki bentuk serupa dengan pati pisang talas sebelum dimodifikasi yakni oval, hanya saja pati pregelatinasi memiliki ukuran granul yang lebih besar. Pati pisang talas memiliki ukuran granul 26 μm dan granul pati pisang talas pregelatinasi berukuran 29 μm . Perubahan ukuran ini disebabkan karena proses gelatinisasi yang terjadi. Proses gelatinisasi mengakibatkan granul-granul pati membengkak dan berubah menjadi susunan yang bergerombol (Kurniadi, 2010).

Distribusi ukuran partikel

Berdasarkan Tabel 2. dapat terlihat bahwa ukuran partikel serbuk pati pisang talas sebelum dan setelah dimodifikasi terdistribusi dalam berbagai ukuran, sebagian besar berukuran <150 μm . Ukuran partikel dapat mempengaruhi kemampuan laju alir suatu serbuk. Semakin halus ukuran partikel maka laju alir akan berkurang. Hal ini disebabkan karena daya kohesivitas antarpartikel semakin besar. Laju alir suatu serbuk sangat mempengaruhi keseragaman bobot tablet yang akan dihasilkan.

Terlihat pula bahwa persentase bobot serbuk berukuran <150 μm pada pati pisang talas sebelum di modifikasi lebih besar dibandingkan persentase bobot serbuk pati pisang talas pregelatinasi. Hal ini menunjukkan bahwa pati pisang talas pregelatinasi mengalami perubahan ukuran partikel menjadi lebih besar karena pada saat proses gelatinisasi terjadi pengembangan granul pati akibat adanya air dan pemanasan yang mengakibatkan ukuran granul pati setelah dimodifikasi menjadi lebih besar.

Tabel 2. Uji Distribusi Ukuran Partikel

| Mesh Ayakan | Pati Pisang Talas | | Pati Pisang Talas Pregelatinasi | |
|-----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|------------------|
| | Berat Tertahan (g) | Bobot serbuk (%) | Berat Tertahan (g) | Bobot serbuk (%) |
| <125 μm | 84,5615 | 84,46 | 75,1104 | 75,04 |
| 100 Mesh 125-150 μm | 2,7949 | 2,79 | 5,4648 | 5,46 |
| 80 Mesh 151-180 μm | 4,7303 | 4,72 | 7,0302 | 7,02 |
| 60 Mesh 181-250 μm | 7,9628 | 7,95 | 12,1909 | 12,18 |
| 40 Mesh 251-425 μm | 0,0639 | 0,06 | 0,2428 | 0,24 |
| 20 Mesh 426-850 μm | 0,0062 | 0,006 | 0,0593 | 0,06 |

Kadar air

Hasil yang diperoleh yaitu kadar air pada pati pisang talas sebelum dimodifikasi sebesar 6,03% sedangkan pati pisang talas pregelatinasi sebesar 6,61%. Perbedaan ini dapat dikarenakan pati pisang talas pregelatinasi yang telah melalui proses kontak dengan air dan pemanasan sehingga ukuran partikel pati membesar dan menyebabkan kemampuan menyerap air yang besar pula. Apabila dikeringkan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pati pisang talas tanpa modifikasi karena adanya air yang masih terikat pada granula pati. Pada umumnya, berbagai jenis pati mengandung air 10-20% (Swinkles, 1985). Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi IV, kadar air tidak boleh lebih dari 15%. Hasil pengujian kandungan air kedua sampel pati pisang talas memenuhi kriteria pati yang ideal.

Karakteristik Mekanik Pati Pisang Talas dan Pati Pisang Talas Pregelatinasi

Sifat alir

Laju alir

Tabel 3. Hasil pengujian laju alir

| Sampel | Laju alir (g/t) | | | Rata-rata Laju alir (g/t) |
|---------------------------------|-----------------|-------------|-------------|---------------------------|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | |
| Pati pisang talas | - | - | - | - |
| Pati pisang talas pregelatinasi | 9,10 | 10,00 | 10,00 | 9,7 |

Berdasarkan tabel 3. dapat disimpulkan bahwa pati pisang talas sebelum dimodifikasi tidak memiliki data laju alir. Hal ini dikarenakan pati pisang talas tidak mampu mengalir sama sekali untuk melewati corong. Sedangkan berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa pati pisang talas pregelatinasi memiliki laju alir rata-rata sebesar 9,7 g/detik. Kriteria serbuk memiliki laju alir yang ideal yakni tidak boleh lebih dari 10 g/detik (Aulton, 2002).

Maka dapat ditentukan bahwa pati pisang talas pregelatinasi memiliki laju alir yang lebih baik dibandingkan pati pisang talas sebelum dimodifikasi. Faktor yang mempengaruhi yaitu ukuran partikel serbuk (Martin, 1993). Ukuran partikel yang halus akan membatasi kemampuan serbuk untuk mengalir dengan bebas karena adanya gaya lekat antar partikel dengan gaya gravitasi. Ukuran partikel serbuk pati pisang talas sebelum dimodifikasi lebih kecil dibandingkan pati pisang talas pregelatinasi sehingga menyebabkan laju alir pati pisang talas sebelum dimodifikasi lebih buruk dibandingkan laju alir pati pisang talas pregelatinasi.

Sudut istirahat

Metode sudut istirahat telah digunakan sebagai metode tidak langsung untuk mengukur mampu alir granul karena hubungannya dengan kohesi antarpartikel. Hasil pengujian sudut istirahat sampel pati pisang talas dan pati pisang talas pregelatinasi dapat dilihat pada tabel 4 dan 5 berikut ini.

Tabel 4. Hasil uji sudut istirahat pati pisang talas

| Replikasi | Diameter (cm) | Jari-jari (cm) | Tinggi (cm) | tan α (h/r) | α (°) |
|-----------|---------------|----------------|-------------|--------------------|--------------|
| 1 | 18,2 | 9,1 | 4,4 | 0,57 | 29,68 |
| 2 | 17,5 | 8,75 | 4 | 0,46 | 24,70 |
| 3 | 17 | 8,5 | 4,2 | 0,49 | 26,10 |
| Rata-rata | | | | | 26,83 |

Tabel 5. Hasil uji sudut istirahat pati pisang talas pregelatinasi

| Replikasi | Diameter (cm) | Jari-jari (cm) | Tinggi (cm) | tan α (h/r) | α (°) |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------------|--------------|
| 1 | 17,6 | 8,8 | 3,5 | 0,40 | 21,80 |
| 2 | 16,8 | 8,4 | 3,5 | 0,42 | 22,78 |
| 3 | 15,9 | 7,95 | 3,9 | 0,49 | 26,10 |
| Rata-rata | | | | | 23,56 |

Dari kedua Tabel dapat dilihat bahwa sudut istirahat yang dimiliki oleh pati pisang talas sebelum dimodifikasi yakni sebesar $26,83^\circ$ sedangkan pati pisang talas pregelatinasi memiliki sudut istirahat sebesar $23,56^\circ$. Nilai sudut istirahat sampai dengan 40° menunjukkan serbuk memiliki laju alir yang baik sedangkan jika nilai sudut istirahat lebih dari 50° maka serbuk memiliki laju alir yang buruk. Semakin kecil nilai sudut istirahat maka semakin baik pula laju alirnya. Suatu granul yang tidak kohesif akan mengalir dengan baik, menyebar dan membentuk timbunan yang rendah. Semakin datar kerucut yang dihasilkan artinya sudut kemiringan semakin kecil sehingga akan semakin baik daya alir serbuk tersebut (Voigt, 1995).

Indeks kompresibilitas

Uji indeks kompresibilitas merupakan suatu parameter yang menandakan kemampuan suatu bahan untuk digunakan dengan metode cetak langsung pada proses pembuatan tablet. Indeks kompresibilitas suatu eksipien berhubungan erat dengan ukuran partikel dan distribusinya. Hasil pengujian indeks kompresibilitas dapat dilihat pada tabel 6 dan 7 berikut ini.

Tabel 6. Hasil pengujian indeks kompresibilitas pati pisang talas

| Replikasi | Kerapatan bulk (ρ_B) (g/mL) | Kerapatan mampat (ρ) (g/mL) | Indeks kompresibilitas |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,46 | 0,72 | 36,98 % |
| 2 | 0,46 | 0,74 | |
| 3 | 0,46 | 0,74 | |
| Rata-rata | 0,46 | 0,73 | |

Tabel 7. Hasil pengujian indeks kompresibilitas pati pisang talas pregelatinasi

| Replikasi | Kerapatan bulk (ρ_B) (g/mL) | Kerapatan mampat (ρ) (g/mL) | Indeks kompresibilitas |
|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 0,51 | 0,75 | 32% |
| 2 | 0,51 | 0,75 | |
| 3 | 0,51 | 0,75 | |
| Rata-rata | 0,51 | 0,75 | |

Berdasarkan tabel 6 dan 7 menunjukkan bahwa pati pisang talas sebelum dimodifikasi memiliki nilai indeks kompresibilitas sebesar 36,98% dan pati pisang talas pregelatinasi memiliki nilai indeks kompresibilitas sebesar 32%. Aulton (2002) menuliskan

bahwa indeks kompresibilitas kurang dari 18% umumnya memberikan sifat alir yang baik, namun nilai indeks kompresibilitas 18-23% masih diperbolehkan karena dalam rentang kategori cukup mengalir sedangkan indeks kompresibilitas lebih dari 38% menunjukkan kemampuan alir yang buruk.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pati pisang talas pregelatinasi memiliki nilai indeks kompresibilitas yang lebih baik dibandingkan pati pisang talas sebelum dimodifikasi. Hal ini dikarenakan bentuk ukuran partikel pati pisang talas pregelatinasi yang lebih besar ditinjau dari hasil pengujian mikroskopik dan distribusi ukuran partikel. Ukuran partikel granul yang lebih besar memudahkan partikel untuk mengalir sehingga menghasilkan sifat alir yang baik pula.

KESIMPULAN

1. Rendemen pati pisang talas pregelatinasi sebesar 90,12%
2. Pati pisang talas berpotensi untuk digunakan sebagai eksipien sediaan tablet namun perlu diperbaiki sifat alirnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustin, Sukmiyati dan Rohmah, Miftakhur. 2013. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Fungsional Tepung dan Pati dari Tiga Kultivar Pisang (Musa spp.) Khas Kalimantan Timur*. Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman: Samarinda.
2. Aulton, M. E. 2002. *Pharmaceutics The Science of Dosage Form Design*. Churcill Livingstone: New York.
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi ke empat*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
4. Kurniadi, T. 2010. *Kopolimerasi Grafiting Monomer Asam Akliat pada Onggok Singkong dan Karakteristiknya*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
5. Martin, A., Swarbick, J., & Cammarata, A. 1993. *Farmasi Fisik Dasar-Dasar Kimia Fisik Dalam Ilmu Farmasetik* (Yoshita, Penerjemah). UI Press: Jakarta.
6. Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical excipients 6th edition*. The Pharmaceutical Press: London.
7. Soebagio, B., Sriwododo, Adhika, A. S. 2009. *Pengujian Sifat Fisikokimia Pati Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Alami dan Modifikasi cecara Hidrolisis Asam*. Universitas Padjadjaran: Bandung.
8. Swinkles J.J.M. 1985. *Source of Starch, Its Chemistry and Physics*. dalam: *Starch Conversion Technology*. G.M.A Van Beynum and J.A Roles. New York: Marcel Dekker Inc 15-46
9. Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* (Soendani Noerono Soewandhi dan Mathilda B. Widiyanto, penerjemah). Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.