

# KADAR BAHAN ORGANIK PADA TANAH DI BAWAH TEGAKAN KAKAO DI DATARAN RENDAH DAN DATARAN TINGGI

## ORGANIC MATTER CONTENT IN SOIL UNDER COCOA PLANTS IN LOWLANDS AND HIGHLANDS

Ita Mowidu<sup>1</sup>, Yehezkiel Soande<sup>1</sup> dan Aqiqah Nurulazmi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso, Jl. P. Timor No. 1, Poso 94619, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: [itamowidu@unsimar.ac.id](mailto:itamowidu@unsimar.ac.id)

Masuk : 06-06-2025, Revisi: 14-06-2025, Diterima untuk diterbitkan : 18-06-2025

### ABSTRAK

*Bahan organik tanah merupakan faktor penting yang menentukan kesuburan dan Kesehatan tanah. Hal ini sangat menentukan pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman. Ketinggian tempat dari permukaan laut berpengaruh terhadap unsur-unsur iklim suatu wilayah dan selanjutnya berpengaruh terhadap dekomposisi bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan organik pada tanah di bawah tegakan tanaman kakao di dataran rendah dan dataran tinggi. Banyaknya kandungan bahan organik di dalam tanah dapat diprediksi dari hasil analisis kadar C-organik, yaitu dengan mengalikannya dengan suatu konstanta sebagai faktor koreksi, yaitu 1,724. Kadar C-organik ditentukan dari sampel tanah komposit yang diambil pada 10 site setiap lokasi mulai dari tanah permukaan sampai kedalaman lapisan olah kira-kira 20-30 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada wilayah yang sama, kadar bahan organik tanah lebih tinggi di lereng (3,84% di dataran rendah dan 4,62% di dataran tinggi) yang permukaannya tertutupi dengan seresah dibandingkan dengan lembah (1,48% di dataran rendah dan 2,6% di dataran tinggi) yang merupakan area aliran air permukaan. Selanjutnya, pada daerah dengan bentang lahan yang sama (lereng atau lembah), kadar bahan organik tanah lebih tinggi pada dataran tinggi (4,62% di lereng dan 2,6% di lembah) dibandingkan dataran rendah (3,84% di lereng dan 1,48% di lembah).*

Kata kunci: bahan organik tanah, dataran rendah, dataran tinggi, lembah, lereng

### ABSTRACT

*Soil organic matter is an important factor that determines soil fertility and health. This is very important for plant growth, development and yield. Elevation influences the climate elements of a region and subsequently influences the decomposition of organic matter, and then affects the decomposition of organic materials. This study aims to determine the organic material content in the soil under cocoa plants in the lowlands and highlands. The amount of organic matter content in the soil can be predicted from the results of the C-organic content analysis, namely by multiplying the C-organic content by a constant as a correction factor, namely 1.724. The organic C content was determined from composite soil samples taken at 10 sites at each location starting from the surface soil to a depth of approximately 20-30 cm. The results of the study showed that in the same area, the soil organic matter content was higher on slopes (3.84% in lowlands and 4.62% in highlands) where the soil surface was covered with litter compared to valleys (1.48% in lowlands and 2.6% in highlands) which were surface water flow areas. Furthermore, in areas with the same landscape (slopes or valleys), the soil organic matter content is higher in the highlands (4.62% on slopes and 2.6% in valleys) compared to the lowlands (3.84% on slopes and 1.48% in valleys).*

Keywords: soil organic matter, lowlands, highlands, valleys, slopes

## Pendahuluan

Tanaman Kakao tumbuh baik di daerah-daerah lembab, suhu tinggi tetapi teduh, dengan sinar masuk sekitar 60-80% saja (Hairiah, 2023). Perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan mempengaruhi perbedaan pada iklim mikro yang ada (Iswanto dan Kastono, 2019). Berdasarkan klasifikasi iklim yang dikemukakan oleh ahli botani Belanda, Junghuhn, yang mempelajari iklim Indonesia di Jawa dan Sumatra, kakao cocok untuk ditanam pada daerah dengan ketinggian antara 600-1500 m dpl (Pratomo, 2020). Tetapi pada buku *Perlindungan Tanaman Sayuran Dataran Tinggi* dituliskan kakao dapat ditanam pada rentang ketinggian 0-1500 m dpl.

Kesuburan tanah merupakan faktor penting lain yang menentukan pertumbuhan dan perkembangan serta produksi tanaman. Kadar bahan organik tanah adalah salah satu indikator kesuburan tanah. Apabila indikator tersebut dalam keadaan optimum maka pertumbuhan dan hasil tanaman pun akan optimum.

Bahan organik tanah adalah fraksi organik tanah yang berasal dari biomassa tanah dan biomassa luar tanah. Biomassa tanah adalah massa total flora dan fauna tanah, sedangkan biomassa luar tanah massa bagian vegetasi yang hidup di luar tanah (Notohadiprawiro, 2000).

Dinamika bahan organik ditentukan oleh pemasukan sisa tumbuhan dan hewan secara terus-menerus dan peruraian secara terus-menerus pula oleh faktor biologi sebagai pengurai utama dan sampai batas tertentu juga oleh faktor-faktor kimia dan fisik (Kononova, 1996). Selanjutnya, Notohadirawiro (2000) menyatakan laju dekomposisi bahan organik ditentukan oleh faktor internal bahan organik dan faktor luar (lingkungan). Faktor lingkungan yang terutama berpengaruh adalah suhu, kelembaban, pH dan potensial redoks. Faktor lingkungan tersebut bertindak melalui pengaruhnya atasan pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme pengurai.

Di dalam tanah, bahan organik bermanfaat untuk memperbaiki struktur dan konsistensi tanah yang akan memperbaiki keterolahan, aerasi, permeabilitas serta daya tanah menyimpan air. Menurut Stevenson

(1994) bahan organik tanah dapat menambat air sampai 20 kali bobotnya.

Secara kimia, bahan organik berfungsi meringankan peracunan oleh logam dengan cara mengelasi logam dan oksida logam, meningkatkan KTK tanah, sebagai sumber hara N, P dan S, meningkatkan kelarutan P melalui kompleksasi dengan Ca pada tanah gampingan dan Fe serta Al pada tanah masam (Notohadiprawiro, 2000). Utomo dkk (2015) menyatakan bahan organik tanah berkontribusi sebesar 20-80% pada KTK tanah.

Kandungan bahan organik di dalam tanah dipengaruhi oleh banyaknya masukan (input) bahan organik tersebut, baik secara internal dari akar dan biota tanah yang mati maupun secara eksternal dari seresah tanaman yang jatuh atau bahan organik yang sengaja ditambahkan. Factor lain yang mempengaruhi kandungan bahan organik tanah adalah kecepatan atau laju dekomposisi.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu menganalisis kandungan bahan organik lalu dideskripsikan. Sampel tanah dataran rendah diambil pada lahan petani kakao di desa Lape pada ketinggian 50-90 m dpl (data pribadi) pada bentang lahan lereng yang permukaan tanahnya tertutupi dengan seresah tanaman dan bentang lahan lembah yang merupakan area aliran air permukaan. Sampel tanah dataran tinggi diambil di dataran tinggi Napu dengan ketinggian tempat 1.100-1.200 m dpl (Simanjutak, 2010) pada lahan petani kakao di desa Watumaeta (lembah) dan desa Watutau (lereng). Masing-masing lokasi, diambil sampel tanah terusik mulai dari permukaan tanah sampai kedalaman kira-kira 20-30 cm menggunakan sekop pada empat titik diagonal pada jarak 1 m dari pohon kakao. Sampel sebanyak 10 setiap lokasi diambil pada 10 site yang mewakili keadaan bentang lahan.

Sampel tanah dataran rendah Lape diambil pada tanggal 26 November 2024, sedangkan sampel tanah dataran tinggi Napu diambil pada tanggal 5-6 Desember 2024. Sampel tanah yang terkumpul dikeringanginkan secara terpisah

berdasarkan lokasi dan site. Setelah kering, sampel tanah dihaluskan menggunakan lumpang porselin dan diayak lolos ayakan 2 mm. Selanjutnya, diambil cuplikan tanah sebanyak 50 g/site pada setiap lokasi untuk dikompositkan sehingga diperoleh 500 g sampel tanah composit. Dengan demikian seluruhnya terdapat 4 sampel tanah komposit yaitu sampel tanah dataran rendah Lape (lembah dan lereng) serta sampel tanah dataran tinggi Napu (Watumaeta dan Watutau).

Sampel tanah komposit tersebut diambil cuplikannya sebanyak 200 g untuk dianalisis kadar C-organik. Karbon organik merupakan bahan organik yang terdapat di dalam maupun di permukaan tanah yang berasal dari biomassa seresah (Supriyo dkk., 2009). Penetapan kandungan C-organik dilakukan di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin menggunakan metode *Walkley* dan *Black* (Eviati dkk., 2023).

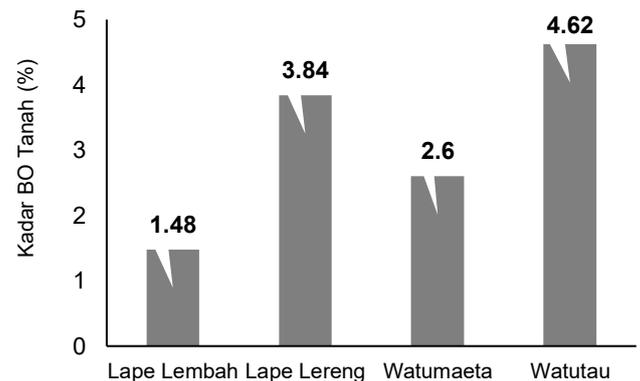
Kandungan bahan organik dihitung dari hasil analisis kandungan C-organik yang dikalikan dengan konstanta (1,742). Jadi kandungan bahan organik tanah dihitung dengan rumus:

$$\text{Bahan organik} = \text{C-organik} \times 1,742$$

## Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa berdasarkan bentang lahan, kadar bahan organik tanah di bawah tegakan tanaman kakao lebih tinggi pada lereng dibandingkan lembah. Selain itu, juga diperoleh bahwa pada wilayah yang berbeda, kadar bahan organik di bawah tegakan kakao lebih tinggi pada dataran tinggi dibandingkan dengan dataran rendah. Kadar bahan organik tanah di bawah tegakan kakao pada dataran rendah dan dataran tinggi ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar bahan organik tanah di bawah tegakan kakao terendah (1,48%) pada dataran rendah di desa Lape pada bentang lahan lembah dan tertinggi (4,62%) di dataran tinggi pada bentang lahan lereng desa Watutau.



**Gambar 1.** Kadar Bahan Organik (BO) Tanah di Bawah Tegakan Kakao pada Dataran rendah (Lape) dan Dataran Tinggi (Watumaeta dan Watutau)

Rendahnya kadar bahan organik di daerah dengan bentang lahan lembah di dataran rendah disebabkan oleh terjadinya dekomposisi (peruraian bahan organik) dan pencucian (*leaching*) bahan humus yang intensif. Suhu yang tinggi di dataran rendah yang diikuti dengan curah hujan yang tinggi menyebabkan dekomposisi bahan organik terjadi secara masif diikuti oleh pencucian bahan humus yang terbentuk. Dari BMKG Kasiguncu (dataran rendah) diperoleh data rata-rata suhu udara selama tiga tahun terakhir (2022-2024) adalah 27,5°C, kelembaban udara 83% dan curah hujan 2682 mm/tahun. Sedangkan dari BMKG Stasiun Pemantau Atmosfir Global Lore Lindu Bariri (dataran tinggi Napu) diperoleh data rata-rata suhu udara tahun 2022-2024 adalah 20,6°C, kelembaban udara 86,32% dan curah hujan 1948 mm/tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa curah hujan yang tinggi, kelembaban udara yang lebih rendah serta suhu yang lebih hangat di dataran rendah berpotensi mendukung percepatan peruraian bahan organik dan meningkatkan pencucian hasil dekomposisi.

Demikian pula halnya dengan kadar bahan organik tanah pada dataran rendah lebih rendah dibandingkan dengan dataran tinggi. Di dataran rendah, proses dekomposisi bahan organik lebih cepat dan intensif dikarenakan suhu yang lebih hangat

atau lebih panas dibandingkan dataran tinggi. Kononova (1966) menulis bahwa bahan organik tanah adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu system yang kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan. Ini berarti bahwa bahan organik tanah tidak bersifat statis melainkan terus-menerus mengalami perubahan. Pada suatu ketika terjadi penambahan bahan organik di dalam tanah, tetapi pada waktu yang lain terjadi pengurangan bahan organik. Akibatnya kadar bahan organik yang terkandung di dalam tanah tergantung pada imbalan antara bahan organik yang masuk ke dalam tanah dan yang hilang dari dalam tanah melalui proses pelindian (*leaching*) atau proses eluviasi atau kehilangan karena erosi dan longsor.

Berbagai faktor lingkungan dan faktor internal bahan organik sangat mempengaruhi dinamika bahan organik. Pada kondisi lingkungan yang mendukung proses dekomposisi, bahan organik yang mudah lapuk (terurai) akan mengalami peruraian dengan cepat sehingga akan mempercepat penurunan kadar bahan organik tanah. Keadaan sebaliknya terjadi pada kondisi lingkungan yang berlawanan dan bahan organik yang sukar terdekomposisi.

Faktor lingkungan yang berbeda akibat perbedaan ketinggian tempat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik fase vegetatif maupun generatif. Selanjutnya hal ini mempengaruhi masukan atau pasokan bahan organik *in-situ*. Unsur-unsur iklim seperti suhu, kelembaban, curah hujan, intensitas cahaya dan lama penyinaran merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh, bukan hanya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, melainkan juga berpengaruh terhadap peruraian bahan organik.

Kecepatan atau laju dekomposisi bahan organik sangat dipengaruhi oleh sifat bahan dan iklim setempat. Bahan organik yang mengandung lignin, lemak, waks, selulosa dan hemiselulosa tinggi lebih sukar terdekomposisi dibandingkan dengan yang kandungan gula, zat pati, protein sederhana dan protein kasar tinggi. Selain itu, suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi menurunkan aktivitas organisme pengurai sehingga melambatkan proses dekomposisi. Menurut Rinaldi dkk. (2022) setiap kenaikan tempat 100 m dpl maka suhu udara akan turun sebesar 0,6°C. Notohadiprawiro (2000) menyatakan makin tinggi elevasi, suhu makin turun. Hubungannya dapat ditunjukkan dengan persamaan:  $T = 26,3^{\circ}\text{C} - 0,6h$ ; yang mana T adalah suhu rerata tahunan dan h adalah tinggi tempat dalam hektometer.

Lokasi sampling dataran rendah di desa Lape terletak pada ketinggian tempat rata-rata 4,7 m dpl (BPS, 2016) atau 50-90 m dpl (data pribadi). Sedangkan lokasi sampling dataran tinggi Napu terletak pada ketinggian 1.100-1.200 m dpl (Simanjuntak, 2010) atau 1.300-1.400 m dpl dengan suhu antara 11-26°C (Humas PKH, 2024). Berdasarkan data dari BMKG Kasiguncu suhu udara terendah sebesar 26,5°C terjadi pada bulan Januari 2022 dan suhu udara tertinggi sebesar 28,4°C terjadi pada bulan September dan November 2023 di dataran rendah, sedangkan dari BMKG Stasiun Pemantau Atmosfir Global Lore Lindu Bariri, pada dataran tinggi Napu suhu udara terendah sebesar 15°C terjadi pada bulan Juni 2022 dan suhu udara tertinggi sebesar 21,9°C terjadi pada bulan Maret-Mei 2024 (Data tidak ditampilkan). Di atas telah diuraikan bahwa di dataran rendah suhu udara lebih panas, kelembaban udara lebih rendah dan curah hujan lebih tinggi. Hal ini menyebabkan perbedaan laju peruraian bahan organik dan pencucian hasil dekomposisinya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sipahutar dkk. (2014) yang melaporkan bahwa kadar C-organik yang menggambarkan keadaan bahan organik pada tanah Humitropepts kecamatan Lintong Nihuta memiliki kadar yang semakin tinggi pada setiap kenaikan ketinggian tempat. Selain itu, Maulana dkk. (2024) menemukan bahwa kadar bahan organik tanah di dataran

tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan dataran menengah dan dataran rendah.

Di dalam tanah, bahan organik memberikan pengaruh secara fisik, kimia dan biologi. Schnitzer (1991) menyatakan bahan organik di dalam tanah meningkatkan agregasi zarah tanah dan kemantapan struktur. Selain itu, juga menaikkan daya simpan air dan KTK tanah, serta pengompleksan logam.

Terbentuknya agregat tanah dengan struktur yang mantap dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah, serta meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah. Kondisi ini menyebabkan jumlah air yang masuk ke dalam tanah lebih banyak dibandingkan dengan yang mengalir di permukaan (*runoff*). Menurut Stevenson (1994), bahan organik tanah dapat menambat air sampai 20 kali beratnya. Artinya jumlah air yang dapat tertahan di dalam tanah dan dapat diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak.

Meningkatnya kapasitas infiltrasi dan daya menambat air tanah, sangat menguntungkan bagi tanaman. Jumlah air yang dapat melarutkan hara dan yang dapat diserap tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dalam waktu yang lama.

Menurut Sianipar dkk. (2024) bahan organik tanah merupakan suatu indikator kunci bagi kesehatan tanah, memainkan peranan penting terhadap sifat biologi tanah (bahan makanan bagi mikroba), kimia tanah (penyangga dan perubahan pH) dan fisika tanah (menstabilkan struktur tanah). Sementara itu, Ranesa dkk. (2024) melaporkan C-organik memberikan pengaruh sebesar 85% terhadap P-tersedia, dan 95% terhadap N-tersedia, tetapi hasil penelitian Dergong dkk. (2022) menunjukkan tidak ada hubungan kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik tanah memiliki peran penting bagi kesuburan dan kesehatan tanah.

## Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada wilayah yang sama, kadar bahan organik tanah lebih tinggi di lereng (3,84% di dataran rendah Lape dan 4,62% di dataran tinggi Napu) yang permukaannya tertutup oleh seresah dibandingkan dengan lembah (1,48% di dataran rendah Lape dan 2,6% di dataran tinggi Napu) yang merupakan area aliran air permukaan. Pada daerah dengan bentang lahan yang sama (lereng atau lembah), kadar bahan organik tanah lebih tinggi pada dataran tinggi (4,62% di lereng dan 2,6% di lembah) dibandingkan dengan dataran rendah (3,84% di lereng dan 1,48% di lembah).

## Daftar Pustaka

- BPS (2016). Kecamatan Poso Pesisir Dalam Angka.
- Dergong, S.D., A.A. Istri Kesumadewi dan I.W. Atmaja. 2022. Jurnal Agroekoteknologi Tropika. Vol. 11 (4): 386-401.
- Eviati, Sulaeman, Lenita Herawaty, Linca Anggria, Usman, Hesti Eka Tantika, Rini Prihatini dan Puji Wuningrum (2023). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk. Petunjuk Teknis Edisi 3. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Hairiah, K. 2023. Sampah Kebun Cokelat Bawa Berkah. Buletin Cokelat Edisi September-Desember 2023. Hal. 16-18.
- Humas PKH (2024). Dorong Investasi Peternakan, Kementan Pastikan Potensi Lembah Napu di Sulteng. <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/1930-dorong-investasi-peternakan-kementan-pastikan-potensi-lembah-napu-di-sulteng>. Publish 20 Agustus 2024.
- Iswanto, N.D dan D. Kastono. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkik (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Vegetalika*. 8(1): 27-41.
- Kononova, M. M. (1966). *Soil Organic*

- Matter. Diterjemahkan dari Bahasa Rusia oleh T. Z. Nowakowski dan A.C.D. Newman. 2nd. English Edition. Pergamon Press Ltd, Oxford.
- Maulana, H., N. Hermita, A.A. Fatmawaty dan D. Firnia. 2024. Analisa dan Pemetaan Nilai C-Organik, Bahan Organik, dan Tekstur Tanah di Lahan Tumbuh Talas Beneng (*Xanthosoma undipes*) Berdasarkan Ketinggian. *Agrium*. Volume 27 (2): 166-178.
- Notohadiprawiro, T. 2000. Tanah dan Lingkungan. Pusat Studi Sumber Daya Lahan UGM. Yogyakarta.
- Pratomo, A. 2020. Dinamika Atmosfir dan Dampaknya Bagi Kehidupan. Modul Pembelajaran SMA. Geografi. Kelas X. SMA Negeri 1 Gondang Tulung Agung.
- Ranesa, S.S., R. Sri Tejowulan dan Padusung. 2024. Efek Kandungan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai pada Kondisi Stres Air. *Journal of Soil Quality and Managemen*. Volume 1 (1): 79-86.
- Rinaldi, F.B., Rachmawati, J., Erlin, E. (2022). Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Karakteristik Buah Kacang Panjang. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(2), 159-163. doi: 10.25134/quagga.v14i2.5904.
- Schnitzer, M. 1991. Soil Organic Matter-the next 75 years. *Soil Sciences* 151 (1): 41-58.
- Sianipar, E.M., S.P. Aritonang dan P. Sihombing. 2024. Peranan Bahan Organik Untuk Mitigasi Kesehatan Tanah Dalam Pertanian Modern. *Methodagro - Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian* : Volume 10 (1): 43-54.
- Simanjuntak, B.H., 2010. Studi Biofisik Lahan di Kota Terpadu Mandiri (KTM), Transmigrasi Tampolore Kabupaten Poso Sulawesi Tengah untuk Pengembangan Tanaman Pangan. *Jurnal Agric*. Volume 22 (1): 9-19.
- Sipahutar, A.H., Posma Marbun dan Fauzi. 2014. Kajian C-Organik, N Dan P Humitropepts pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Kecamatan Lintong Nihuta. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.2 (4) : 1332- 1338.
- Stevensons, F.J. 1994. *Humus Chemistry*. Second edition. John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Supriyo, H., Faridah, E., A, W. D., Figyantika, A., & F, A. K. 2009. Kandungan C-organik Dan N-Total Pada Seresah Dan Tanah Pada 3 Tipe Fisiognomi (Studi Kasus di Wanagama I, Gunung Kidul, DIY) Haryono. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 9(1), 49–57
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, T. Sabrina, J. Lumbanraja dan Wawan. 2015. *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.