

1/TNH/1983/056
J



Hak cipta milik IPB University

PETA ISO-ERODEN KALIMANTAN

oleh

MUJIHARTO S. BANTER

DEPARTEMEN ILMU-ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR



B O G O R

1983

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

MUJIHARTO S. BANTER. Peta Iso-Eroden Kalimantan (Di bawah bimbingan SITANALA ARSYAD)

Peta Iso-Eroden adalah suatu peta tematik yang menggambarkan garis-garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai indeks erosi hujan yang sama. Penelitian kali ini bertujuan membuat Peta Iso-Eroden Kalimantan.

Data hujan yang digunakan data hujan bulanan Kalimantan. Data hujan tahun 1879 - 1941 digunakan sebagai data utama, sedang data hujan tahun 1951 - 1980 sebagai data penunjang. Data tersebut diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Jakarta. Indeks erosi hujan (EI_{30}) bulanan dari tiap stasiun dihitung, kemudian dihitung dalam indeks erosi hujan tahunan (R). Indeks erosi hujan (R) dipetakan pada peta dasar dengan skala 1 : 1 000 000. Selanjutnya penarikan garis-garis iso-eroden dilakukan dengan metode interpolasi linier dengan memperhatikan keadaan topografi wilayah yang bersangkutan.

Hasil perhitungan nilai indeks erosi hujan (R) dari 132 stasiun hujan di Kalimantan menunjukkan bahwa nilai tertinggi sebesar 4 708 dan terendah 1 310, dengan nilai yang dominan diantara 3 000 sampai 3 500. Garis-garis iso-eroden yang dibuat bernilai 1 000, 1 500, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000.

Potensi erosi di Pegunungan tengah Kalimantan cukup tinggi, karena selain berindeks erosi hujan R tinggi juga

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
@Hak cipta milik IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



juga keadaan topografinya pegunungan yang berlereng curam. Kemungkinan terjadinya erosi yang paling tinggi adalah di Lereng barat laut Pegunungan Schwaner. Di pantai timur Kalimantan mempunyai indeks erosi hujan kecil dengan ditinjau keadaan topografi yang datar maka kemungkinan terjadinya erosi rendah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PETA ISO-ERODEN KALIMANTAN

Oleh

MUJIHARTO S. BANTER

Laporan masalah khusus sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

DEPARTEMEN ILMU-ILMU TANAH

B O G O R

1 9 8 3



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 April 1959 di Si-
tanggal, Brebes, Jawa Tengah, sebagai anak ke empat dari
kedua orang tua yang bernama S. Banter dan Maryati.

Pada tahun 1972 penulis lulus dari Sekolah Dasar Nege-
ri, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di
Brebes dan lulus pada tahun 1975. Pada tahun 1976 penulis
memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri di kota yang sama
dan lulus pada tahun 1979.

Penulis diberi kesempatan untuk memasuki Institut Per-
tanian Bogor melalui Proyek Perintis II pada tahun 1979/
1980. Pada tahun 1980/1981 memilih bidang studi Ilmu-Ilmu
tanah, Fakultas Pertanian, IPB.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tulisan ini.

Tulisan ini membahas dan menyajikan hasil penelitian dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Jakarta, dalam rangka penyelesaian masalah khusus sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Peta Iso-Eroden Kalimantan merupakan hasil nyata tulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Sitanala Arsyad yang telah membimbing penulis hingga tersusun tulisan ini;
2. Bapak-bapak staf pengajar IPB dan staf pengajar Departemen Ilmu-Ilmu Tanah khususnya yang telah mendidik, mengajar, dan memberikan informasi kepada penulis.
3. Iib yang telah mengungkap harga diri dan melecut semangat untuk menyelesaikan tulisan ini.
4. Wawan, Ketut, Rolizon, Syafr, dan Ida serta kawan-kawan lainnya yang telah membantu penulis baik secara moril dan spirituil.

Akhirnya penulis menyadari sepenuh hati bahwa tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan di sana-sini. Oleh



karena itu saran dan kritik yang bersifat memperbaiki tulisan ini sangat diharapkan.

@Hak cipta milik IPB University

Bogor, Oktober 1983

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

PENDAHULUAN

Latar Belakang 1

Kerangka Pemikiran 3

Tujuan dan Manfaat 10

TINJAUAN PUSTAKA

Keadaan Umum Kalimantan 11

Penyebaran Curah Hujan di Kalimantan 13

Aspek-Aspek Mengenai Erosi 14

 Pengertian Erosi 14

 Proses Erosi 14

 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Erosi 16

Sifat-Sifat Hujan yang Mempengaruhi Erosi 22

 Besarnya Curah Hujan dan Intensitas Hujan 22

 Lamanya Hujan 23

 Ukuran dan Bentuk Butir-Butir Hujan 24

 Kecepatan Jatuhnya Butir-Butir Hujan 26

 Energi Kinetik Hujan 26

 Indeks Erosi Hujan 28

Peta Iso-Eroden 31

BAHAN DAN METODE

Bahan 34

Metode 35

 Pengolahan Data 35

 Pemetaan 35

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran Nilai R di Kalimantan 39

 Pantai Timur Kalimantan 40

 Pantai Selatan dan Pantai Timur Bagian Uta-
 ra Kalimantan 41

 Pantai Barat Kalimantan, Lereng Selatan Pe-
 gunungan Schwaner, Lereng Timur Pegu-
 ngan Iran 43

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah;
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

	Halaman
Pegunungan Tengah Kalimantan	44
Lereng Barat Laut Peg. Schwaner dan G. Betu ran, Lereng Timur laut Peg. Kapuas Hi - lir, Lereng Selatan G. Batu Semangat .	45
Kemungkinan Erosi di Kalimantan	46
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	51
Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	57

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Pengaruh Tanaman Terhadap Intersepsi Hujan (Baver, 1956)	19
2.	Pengaruh Faktor Hujan Terhadap Erosi (Hays dan Palmer, 1935 dalam Baver, 1956) ...	24
3.	Ukuran, Massa, dan Kecepatan Jatuh Butir Hujan (Sosrodarsono dan Takeda, 1978)	26
4.	Diskripsi Data Hujan yang Dianalisa	37

Lampiran

1.	Nilai R Stasiun-Stasiun Curah Hujan Kalimantan	58
2.	Nilai Faktor Kepekaan Erosi (K) Beberapa Jenis Tanah (Arsyad, 1982)	63
3.	Nilai P Terhadap Tindakan Pengawetan Tanah Sistem Kontur pada Kecuraman Lereng dan Batas Panjang Lereng (Wischmeier dan Smith, 1978)	64
4.	Nilai Faktor C (Hamer, 1980)	65
5.	Tindakan Pengawetan Tanah (Hamer, 1980)	67
6.	Besarnya Erosi yang Masih Diperbolehkan (Thompson, 1957 dalam Arsyad, 1982)	68
7.	Data Curah Hujan Kalimantan	73



DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Nomograph untuk Penduga Nilai K (Wischmeier, Johnson, dan Cross, 1971)	69
2.	Nilai Indeks Erosi Hujan Tahunan di Daerah Bagian Timur laut Amerika Serikat (Wischmeier dan Smith, 1960)	32
3.	Sirkulasi Udara di Atas Asia Tenggara dalam Bulan Januari (Fontanel dan Chantefort dalam Oldeman dan Frere, 1982)	70
4.	Sirkulasi Udara di Atas Asia Tenggara dalam Bulan Juli (Fontanel dan Chantefort dalam Oldeman dan Frere, 1982)	71
5.	Nomograph Faktor LS (Wischmeier dan Smith, 1978)	72

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi di beberapa negara, khususnya di Indonesia menuntut tersedianya pangan yang lebih banyak untuk mencukupi kebutuhannya. Hal tersebut mendorong kita untuk memanfaatkan sumber alam semaksimal mungkin. Oleh karena untuk memenuhi keperluan hidupnya, maka tuntutan akan kebutuhan tanah pun menjadi semakin luas. Hutan dan tanah berbukit telah dibuka untuk diusahakan bagi pertanian tanaman pangan, ini membuktikan kebutuhan tanah semakin meningkat. Manusia ingin memanfaatkan sumber daya tanah supaya dapat berproduksi setinggi-tingginya, di lain pihak bahaya erosi mengancam, seperti yang dikemukakan oleh Djokosudardjo (1980) bahwa setiap campur tangan manusia terhadap lingkungan akan menyebabkan terjadinya pergeseran keseimbangan dinamik lingkungan itu sendiri. Untuk itu manusia berupaya untuk dapat mengendalikannya, agar keseimbangan alam dapat dipertahankan.

Kemampuan petani dalam hal mengolah tanah masih sangat rendah. Akibatnya kerusakan tanah terutama pada tanah-tanah berlereng merupakan masalah yang semakin membutuhkan perhatian yang lebih besar. Tindakan petani dalam usaha budi daya pertanian yang tidak mengindahkan keadah-kaedah pengawetan tanah pada umumnya mempercepat kerusakan tanah yang disebabkan oleh erosi.

Akibat erosi dirasakan sangat merugikan bagi kehidupan manusia, hewan, tumbuhan dan makhluk hidup lainnya.

Kehilangan lapisan tanah bagian atas yang mengandung humus menyebabkan daya memegang air dan permeabilitas berkurang, juga hara tanaman yang tersedia ikut terangkut oleh bahan tanah yang tererosi tersebut. Lapisan tanah bagian atas menjadi tipis, kurus, dan tidak produktif. Tanah yang sudah rusak dan tidak produktif sukar diperbaiki. Untuk dapat mengembalikan produktifitasnya memerlukan biaya yang mahal dan waktu yang lama. Oleh karena itu dalam penggunaannya perlu dijaga kelestariannya, sehingga dapat dimanfaatkan untuk waktu yang lama.

Media alami yang menyebabkan erosi adalah air dan angin. Di daerah tropika basah yang sangat berpengaruh terhadap erosi adalah air (Arsyad, 1982). Pada dasarnya erosi yang sangat merugikan tersebut ditentukan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi erosi adalah hujan. Erosi air tidak akan berlangsung apabila tidak ada hujan. Butir-butir hujan yang jatuh pada permukaan tanah menghancurkan agregat tanah menjadi butir-butir primer yang mudah terangkut air. Apabila keadaan lereng dan jumlah air memungkinkan, partikel-partikel tanah tersebut terangkut oleh aliran permukaan.

Banyak usaha telah dilakukan para pakar untuk mempelajari sifat-sifat hujan yang berpengaruh terhadap erosi. Sifat-sifat hujan yang berpengaruh terhadap erosi adalah total curah hujan, lama hujan, intensitas hujan, energi kinetik hujan, intensitas maksimum selama 30 menit dan indeks-

erosi hujan (EI_{30} , $KE > 25$, A_{Im} , dan A_{Imp}). Setiap wilayah atau negara di permukaan bumi mempunyai penduga erosi masing-masing yang dapat berbeda satu dengan lainnya. Pada daerah yang sangat luas, menentukan nilai indeks erosi hujan satu per satu dari masing-masing tempat memerlukan waktu lama dan biaya yang sangat mahal. Pemilihan parameter kekuatan erosi hujan disuatu tempat didasarkan pada:

- (1) ada tidaknya hubungan parameter tersebut dengan erosi,
- (2) tingkat keeratan hubungan antara parameter tersebut dengan erosi, dan
- (3) fasilitas yang tersedia (Sitorus dan Tirtohadisurjo, 1982).

Erosivitas hujan atau kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain. Perbedaan ini disebabkan sifat-sifat hujan dari masing-masing tempat berbeda pula. Dari hasil penelitian Wischmeier (1959) mendapatkan, bahwa suatu parameter hujan dengan intensitas maksimum selama 30 menit sangat erat hubungannya dengan erosi. Parameter tersebut dapat dinyatakan dengan EI_{30} merupakan indeks erosi hujan yang menyatakan kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi.

Kerangka Pemikiran

Setiap daerah mempunyai parameter kekuatan erosi hujan yang berbeda-beda. Oleh karena itu kita perlu mengetahui hubungan antara sifat-sifat hujan dengan erosi. Dari hasil penelitian di luar maupun di dalam negeri, umumnya sifat-

sifat hujan EI_{30} , KE_{725} , KE , AI_m , dan AI_{mp} berkorelasi lebih erat dengan erosi dibandingkan dengan sifat-sifat hujan lain (Sitorus dan Tirtodisurjo, 1982).

Salah satu hubungan kuantitatif yang dapat digunakan untuk menduga besarnya erosi adalah Universal Soil Loss Equation (USLE) yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yaitu:

$$A = K \times R \times LS \times C \times P \dots\dots\dots (1)$$

dimana A = besarnya erosi dalam ton per hektar per tahun, K = faktor erodibilitas tanah, R = indeks erosi hujan, LS = faktor lereng, dimana L faktor panjang lereng yaitu rasio kehilangan tanah dari suatu lereng dengan panjang tertentu terhadap tanah dari lereng yang dinyatakan untuk faktor K , sedangkan S faktor kecuraman lereng yaitu rasio kehilangan tanah dari suatu tanah pada suatu lereng terhadap hilangnya tanah dari lereng yang dipergunakan untuk menentukan K . C = faktor tumbuhan yaitu rasio kehilangan tanah dari tanah yang diusahakan untuk suatu tanaman dengan suatu sistim pengelolaan terhadap kehilangan tanah dari tanah yang terus menerus diusahakan tanpa tanaman di atas jenis tanah, lereng dan panjang lereng yang identik, P = faktor konservasi tanah yaitu rasio hilangnya tanah di bawah suatu tindakan pengawetan tanah terhadap hilangnya tanah dari tanah yang diolah menurut lereng, dibawah kondisi yang identik.

Kepekaan erosi tanah (K) menunjukkan mudah tidaknya tanah untuk tererosi. Wischmeier (1959) mendapatkan metode

kuantitatif untuk menghitung besarnya kepekaan erosi tanah. Kepekaan erosi tanah menunjukkan besarnya erosi yang terjadi dalam ton tiap hektar tiap tahun tiap satuan indeks erosi hujan, dari tanah yang terletak pada keadaan baku (lereng sembilan persen dengan panjang lereng duapuluhdua meter) di bawah keadaan bera, tanpa tanaman atau tindakan pengawetan tanah lainnya. Nilai kepekaan erosi tanah **dihitung** dengan persamaan:

$$K = \frac{A}{R} \dots\dots\dots (2)$$

dimana K = kepekaan erosi tanah, A = besarnya erosi yang terjadi dalam ton tiap hektar dan R = indeks erosi hujan. Secara lebih praktikal lagi Wischmeier, Johnson dan Cross (1971) mengajukan suatu nomograph untuk menduga nilai kepekaan erosi tanah dengan menggunakan parameter:

(1) persen pasir, (2) persen debu ditambah persen pasir sangat halus, (3) persen bahan organik, (4) struktur tanah, dan (5) permeabilitas tanah. Gambar Nomograph untuk pendugaan nilai K tertera pada gambar 1.

Indeks erosi hujan tahunan (R) merupakan hasil penjumlahan aljabar EI_{30} bulanan. Untuk memperoleh nilai EI_{30} diperlukan alat penakar hujan yang mencatat sendiri. Kemudian Arsyad (1982) menyatakan, bahwa E dan I_{30} dihitung dari kertas pias curah hujan. Dengan menggunakan persamaan berikut, energi hujan dan intensitasnya dengan Intensitas 30 menit, EI_{30} dihitung:

$$E = 210.3 + 89 \log I \dots\dots\dots (3)$$

$$EI_{30} = \sum E (I_{30} \times 10^{-2}) \dots\dots\dots (4)$$

dimana E = energi kinetik hujan (ton/m/ha/Cm hujan) dan I_{30} = intensitas maksimum selama tigapuluh menit (Cm/jam). Oleh karena penakar hujan yang mencatat sendiri belum banyak dijumpai di stasiun pengamat hujan di Indonesia, maka diperlukan suatu cara pendugaan EI_{30} yang menggunakan data hujan yang diukur dengan alat penakar hujan biasa (tipe observatorium). Salah satu cara untuk menduga nilai EI_{30} dapat dipergunakan persamaan Bols (1978) berdasarkan data hujan:

$$EI_{30} = 6.119(p^{1.21}) \times (D^{-0.47}) \times (M^{0.53}) \dots (5)$$

dimana p = curah hujan bulanan rata-rata (cm), D = jumlah hari hujan rata-rata bulanan, M = maksimum hujan rata-rata bulanan selama 24 jam pada bulan yang bersangkutan (cm). Lebih lanjut penjumlahan aljabar EI_{30} bulan Januari hingga Desember, diperoleh besarnya indeks erosi hujan tahunan R.

$$R = EI_{30}(\text{Jan}) + EI_{30}(\text{Feb}) + \dots + EI_{30}(\text{Des}) \dots (6)$$

Nilai R tersebut bisa dipetakan menjadi Peta Iso-Eroden. Selanjutnya Peta Iso-Eroden tersebut digunakan untuk menduga besarnya nilai faktor R suatu wilayah.

Faktor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) adalah nisbah kehilangan tanah dari suatu lereng dengan panjang dan kemiringan tertentu terhadap tanah dari lereng yang dinyatakan untuk menentukan K (Arsyad, 1982). Selanjutnya

panjang lereng diukur dari tempat mulai terjadinya aliran air di atas permukaan tanah sampai ke tempat mulai terjadinya pengendapan disebabkan oleh berkurangnya kecuraman lereng atau ke tempat aliran air di permukaan tanah masuk ke dalam saluran. Data percobaan lapangan menunjukkan bahwa besarnya erosi per satuan luas berbanding dengan pangkat panjang lereng. Oleh karena nilai L adalah rasio besarnya erosi dari suatu lereng terhadap besarnya erosi dari lereng dengan panjang 22 meter, maka nilai L dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$L = (\lambda/22)^m \dots\dots\dots (7)$$

dimana λ = panjang lereng dalam meter, dan m = konstanta yang besarnya sama dengan 0.5 untuk lereng yang kecuramannya lebih dari lima persen, 0.4 untuk lereng 3.5 sampai 4.5 persen, 0.3 untuk kecuraman lereng satu sampai tiga persen, 0.2 untuk lereng kurang dari satu persen. Beberapa pengamat menunjukkan bahwa nilai eksponen panjang lereng yang didapat dari data percobaan lapangan mungkin akan memberikan angka laju erosi yang terlalu tinggi jika dipergunakan untuk lereng yang panjangnya lebih dari 400 meter. Hal ini adalah logis oleh karena lereng yang demikian panjang sekali memiliki kecuraman yang seragam, dan ketidak keseragaman ini akan mempengaruhi angkutan tanah ke bagian bawah lereng.

Besarnya erosi meningkat lebih besar dibandingkan dengan aliran permukaan jika kecuraman lereng bertambah. Kecuraman



Tesis Akhir B. Agraria

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

lereng dinyatakan dalam derajat sudut lereng atau persen. Lereng 100 persen bersudut lereng 45°. Kecuali untuk beberapa hal, di dalam ilmu tanah kebanyakan lereng dinyatakan dalam persen. Nilai faktor S di dalam persamaan USLE dihitung dari persamaan:

$$S = 65.41 \sin^2 \theta + 4.56 \sin \theta + 0.065 \dots\dots\dots(8)$$

dimana θ = sudut lereng (derajat). Jika dipergunakan kecuraman lereng dalam persen maka persamaan faktor S menjadi:

$$S = \frac{0.43 + 0.30s + 0.043s^2}{6.613} \dots\dots\dots(9)$$

dimana s = kecuraman lereng dalam persen. Persamaan (8) dan (9) dikembangkan dari data percobaan pada lereng-lereng kurang dari 20 persen. Untuk lereng lebih dari 20 persen berapa besar penyimpangan belum banyak diselidiki.

Dalam prakteknya nilai L dan nilai S dihitung sekaligus berupa faktor LS. LS adalah rasio antara besarnya erosi dari sebidang tanah terhadap besarnya erosi dari tanah yang terletak pada lereng dengan panjang 22 meter dan kecuraman 9 persen. Nilai LS untuk suatu tanah dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$LS = \sqrt{\lambda}(0.0138 + 0.00965 s + 0.00138 s^2) \dots\dots\dots(10)$$

dimana λ = panjang lereng dalam meter dan s = kecuraman lereng dalam persen. Nilai LS dapat juga diperoleh dengan menggunakan nomograph seperti tertera pada Gambar 5.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Untuk lereng lebih dari 20 % dan sampai 100 % :

$$LS = \left(\frac{\lambda}{22}\right)^m C (\cos \theta)^{1.503} \left[0.5 (\sin \theta)^{1.249} + (\sin \theta)^{2.249} \right]$$

dimana C = konstanta = 34.7046, θ = sudut lereng (derajat), λ dan m = sama dengan persamaan (7).

Faktor tanaman (C) merupakan pengaruh gabungan antara jenis tanaman, pengelolaan sisa tanaman, tingkat kesuburan dan cara serta waktu pengelolaan tanah (Arsyad, 1982).

Faktor C merupakan rasio kehilangan tanah yang diusahakan untuk suatu tanaman yang ditanam searah lereng terhadap kehilangan tanah dari tanah yang terus menerus diberakan tanpa tanaman di atas suatu jenis tanah, lereng dan panjang lereng yang identik (Sitorus dan Tirtohadisurjo, 1982).

Oleh karenanya faktor C dapat dirumuskan sebagai beriku:

$$C = \frac{\text{Erosi pd petak yg ditanami tertentu searah lereng}}{\text{Erosi yang terjadi pada petak tanpa tanaman}}$$

Faktor ini mengukur pengaruh bersama jenis tanaman dan pengelolaannya. Nilai faktor C dipengaruhi oleh banyaknya peubah yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu peubah-peubah alami dan peubah yang dipengaruhi oleh sistim pengelolaan.

Faktor tindakan pengawetan tanah (P) merupakan nisbah hilangnya tanah dibawah suatu tindakan pengawetan tanah terhadap hilangnya tanah dari tanah yang diolah menurut lereng di bawah kondisi yang identik (Wischmeier dan Smith, 1960).



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

Hasil perkalian nilai faktor-faktor R, K, dan LS, jika faktor-faktor C dan P dengan nilai satu, maka dapat diperoleh Peta Erosi Potensial tanah. Penelitian kali ini hanya pada taraf pembuatan Peta Iso-Eroden dan diarahkan pada penyiapan Peta Erosi Potensial.

Tujuan dan Manfaat

Dalam beberapa hal Peta Iso-Eroden mempunyai arti penting, misalnya dalam pembuatan Peta Erosi Potensial wilayah yang bersangkutan, dan akan membantu perencanaan konservasi tanah wilayah tersebut. Dengan mengetahui nilai indeks erosi hujan suatu tempat yang diduga dari Peta Iso-Eroden dan menghitung nilai erodibilitas tanah dan faktor lereng, maka dapat ditentukan jenis tanaman dan tindakan pengawetan tanah yang diperlukan agar laju erosi berada pada tingkat yang masih diperbolehkan.

Tujuan penelitian ini adalah membuat Peta Iso-Eroden daerah Kalimantan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kedadaan Umum Kalimantan

Secara geografis Kalimantan membentang dari 109° BT sampai 119° BT dan 4° LS sampai 4° LU. Kalimantan merupakan salah satu pulau yang mempunyai garis batas darat antara Indonesia dengan Malaysia.

Pantai barat Kalimantan dipengaruhi oleh Laut Cina Selatan, sedangkan pantai bagian selatan dipengaruhi oleh Laut Jawa yang memisahkan dengan Pulau Jawa, pada bagian timur dipisahkan oleh Selat Makasar yang memisahkan dengan Pulau Sulawesi.

Pulau Kalimantan sangat kontras bila dibandingkan dengan Pulau Jawa atau Pulau Sumatera, dimana Pulau Kalimantan tidak didominasi oleh barisan pegunungan. Bukit-bukit dan pegunungan kebanyakan jauh dari pantai, banyak yang mempengaruhi iklim lokal, terutama pada Kalimantan timur. Di Kalimantan barat dan Kalimantan selatan banyak dijumpai rawa-rawa yang luas, sedangkan di Kalimantan timur hanya pada beberapa tempat saja (Oldeman et al, 1980).

Kalimantan terletak diantara dua benua yang mempunyai tekanan udara yang berbeda, yaitu benua Asia dan Australia, serta dipengaruhi Samudra Indonesia dan Laut Cina. Samudra Indonesia merupakan sumber uap air untuk aliran Passat Tenggara, sedangkan uap air untuk aliran Passat Timur laut terutama dari Laut Cina, Teluk Siam dan Teluk Bengal (Kostewaran, 1974 dalam Sitaniapessy, 1982). Angin Tenggara yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

datangnya dari Australia mempunyai udara yang kering. Perbedaan-perbedaan di atas disebabkan oleh keadaan dari sumber angin dan jalurnya angin tersebut bertiup (Sitaniapessy, 1982)

Kalimantan barat tidak memiliki gunung berapi, tetapi merupakan daerah-daerah dataran rendah dan dataran tinggi atau bukit-bukit. Daerah dataran rendah terdapat disepanjang pantai barat membujur dari utara ke selatan serta pada daerah sepanjang aliran sungai. Sungai Kapuas adalah sungai yang melewati kota-kota Kapuas Hulu, Sintang, Sanggau, Pontianak. Dataran tinggi/bukit-bukit terdapat didaerah hulu yang berbatasan dengan Malaysia yaitu, Pegunungan Kapuas Hilir sampai Pegunungan Kapuas Hulu.

Kalimantan tengah pada umumnya berupa dataran rendah kecuali bagian utara terdapat daerah dataran tinggi, berupa pegunungan yang membujur dari barat ke arah timur yaitu, Pegunungan Muler dan Schwaner.

Kalimantan selatan didominasi oleh dataran rendah, dataran tinggi di Kalimantan selatan membujur dari selatan ke utara yaitu Pegunungan Meratus.

Di Kalimantan timur banyak dijumpai pegunungan dan bukit-bukit. Pegunungan Iran merupakan daerah yang membatasi dengan Malaysia dan merupakan kelanjutan dari Pegunungan Kapuas Hulu. Untuk Pegunungan Sambaliung membujur dari arah timur ke barat laut, yaitu dari Gantungansapan sampai Mehisi.

Bentuk fisiografi Kalimantan yang demikian sangat mempengaruhi iklim lokalnya, curah hujan, tipe dan penyebaran hujannya (Boerema, 1926).

Penyebaran Curah Hujan di Kalimantan

Menurut peta iklim, Kalimantan merupakan iklim tropika basah. Lebih lanjut menurut sistim Klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson (1951 dalam Sitaniapessy, 1982) Kalimantan didominasi oleh tipe hujan A.

Sedangkan menurut Oldeman et al (1980) tipe hujan A meliputi 43 % terdapat di daerah pegunungan bagian tengah Kalimantan. Tipe hujan A mempunyai bulan basah lebih besar dari sembilan bulan berturut-turut. Bulan basah dengan curah hujan lebih besar dari 200 millimeter.

Tipe hujan B (32 %) dengan 7 - 9 bulan basah berturut-turut, meliputi Kalimantan barat, Kalimantan selatan dan sedikit Kalimantan timur.

Tipe hujan C (15 %) dengan 5 - 6 bulan basah berturut-turut meliputi Pantai tenggara dari Balikpapan ke selatan, Pantai selatan dari Banjarmasin ke Amuntai.

Tipe hujan D (4 %) dengan 3 - 4 bulan basah berturut-turut, meliputi Kalimantan timur, sedangkan tipe hujan E (6 %) dengan lebih kecil 3 bulan basah berturut-turut, meliputi Kalimantan timur dari Samarinda ke Tanjung Redeb.

Letak geografis dan bentuk fisiografi Kalimantan menyebabkan, bukan saja curah hujan bervariasi dari satu tempat

ke tempat lain, melainkan juga berfluktuasi dari tahun ke tahun (Mohr dan van Baren, 1960).

Aspek-Aspek Mengenai Erosi

Pengertian

Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh media alami (Arsyad, 1982). Hudson (1976) menerangkan, bahwa erosi sebagai proses pemakaian energi dalam tahapan-tahapan penghancuran agregat, pemercikan partikel-partikel tanah ke udara, terjadinya turbulensi dalam aliran permukaan dan ketika mengikis serta mengangkut partikel tanah.

Proses Erosi

Media alami yang menyebabkan erosi adalah air, angin, dan gaya gravitasi (Gottchalk dan Jones, 1969). Erosi yang disebabkan oleh air merupakan kombinasi dari dua sub proses yaitu: (1) penghancuran agregat oleh energi kinetik butir-butir hujan yang jatuh menimpa tanah, serta perendaman oleh air yang tergenang (proses dispersi), dan (2) pengangkutan butir-butir tanah tersebut oleh aliran permukaan (Rose, 1969; Patnaik, 1975; Arsyad, 1982). Menurut Bennet (1955) erosi angin yang disebabkan oleh kekuatan angin merupakan penyebab utama kerusakan tanah di daerah beriklim kering.

Jatuhnya butir-butir hujan merupakan penyebab terpenting pada proses penghancuran tanah (Patnaik, 1975). Menurut Stalling (1959) dan Hudson (1975) penghancuran struktur

tanah oleh butir-butir hujan yang jatuh di atas permukaan tanah merupakan awal dari proses erosi. Sedangkan pengangkutan butir-butir tanah terjadi oleh air yang mengalir di atas permukaan tanah (Baver, 1959; Arsyad, 1982).

Butir-butir tanah yang halus, disamping lebih mudah terangkut oleh air yang mengalir di permukaan tanah, dapat menutup pori-pori tanah (Kohnke dan Bertrand, 1959; Hudson, 1975). Hal ini dapat menurunkan kapasitas infiltrasi yang mengakibatkan aliran permukaan meningkat sehingga menyebabkan erosi yang lebih besar.

Ditinjau dari bentuknya, erosi dibedakan menjadi:

(1) erosi lembar, (2) erosi alur, (3) erosi parit, (4) longsor, dan (5) erosi internal (Kohnke dan Bertrand, 1959; Arsyad, 1982).

Erosi lembar yaitu pengangkutan lapisan tanah yang sangat tipis dan seragam tebalnya dari suatu permukaan bidang tanah. Erosi alur yaitu pengangkutan partikel tanah pada suatu tempat yang lebih sempit sehingga terbentuk alur-alur dangkal yang masih dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah.

Erosi alur terjadi karena adanya konsentrasi aliran permukaan tanah. Erosi parit merupakan bentuk erosi yang setara dengan erosi alur yang terjadi dibagian bawah lereng, tetapi saluran yang terbentuk sudah lebih dalam sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa. Longsor adalah bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahannya terjadi pada suatu saat dalam volume yang besar.

Sedangkan erosi internal merupakan pengangkutan butir primer ke lapisan bawah ke dalam celah-celah atau pori-pori tanah menjadikan tanah kedap air dan udara.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi

Pada dasarnya erosi ditentukan oleh beberapa faktor yaitu iklim, topografi, vegetasi, dan tanah. Tapi sejak manusia berperan dalam proses erosi dipercepat, seperti halnya dengan pengendalian erosi, manusia merupakan faktor ke lima yang mempengaruhi erosi (Baver, 1959). Hal ini dapat ditunjukkan dalam persamaan:

$$E = f(i, r, v, t, m)$$

dimana E = erosi, i = iklim, r = relief (topografi), v = vegetasi, t = tanah, dan m = manusia. Maka besarnya erosi merupakan fungsi yang ditentukan oleh faktor-faktor tersebut.

Arsyad (1982) dan Wischmeier (1973) membagi ke lima faktor tersebut ke dalam dua bagian yaitu: (1) faktor yang dapat diubah manusia, dan (2) faktor-faktor yang tidak dapat diubah manusia. Faktor-faktor yang dapat diubah manusia yaitu vegetasi yang tumbuh di atas tanah, sebagian sifat-sifat tanah seperti kesuburan tanah dan kapasitas infiltrasi, serta unsur topografi terutama panjang lereng. Sedang faktor-faktor yang tidak dapat atau secara praktis sulit diubah manusia yaitu iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng.

Iklim. Faktor iklim yang mempengaruhi erosi adalah hujan, temperatur, angin, kelembaban, dan radiasi matahari (Schwab, Frevert, Edminster, dan Barnes, 1966).

Kohnke dan Bertrand (1959), Sanchez (1976), dan Arsyad (1982) mengemukakan, bahwa di daerah tropika basah seperti Indonesia faktor iklim yang paling berperan sebagai penyebab terjadinya erosi adalah hujan. Temperatur dan angin pengaruhnya nyata terhadap evaporasi dan transpirasi. Akan tetapi angin juga mempengaruhi kecepatan jatuhnya butir-butir hujan dan sudut tumbukan dengan tanah. Kelembabam dan radiasi matahari pengaruhnya tidak langsung tetapi berasosiasi dengan temperatur (Sosrodarsono dan Takeda, 1978).

Topografi. Bentuk lereng yang berpengaruh terhadap erosi telah diuraikan oleh Smith dan Ruhe (1969), serta Mayer dan Kramer (1969) dikatakan, bahwa aliran permukaan dan erosi pada bidang tanah yang cembung kurang efektif bila dibandingkan dengan bidang yang cekung atau normal. Arsyad (1982) menyatakan, bahwa kemiringan dan panjang lereng merupakan dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Dua unsur topografi itulah yang diperhitungkan secara kuantitatif dalam rumus umum pendugaan besarnya erosi (Universal Soil Loss Equation) yang dikemukakan Wischmeier (1959).

Makin curam lereng kecepatan aliran permukaan semakin besar, sehingga memperkuat kekuatan angkut air (Schwab *et al*, 1966 dan Arsyad, 1982). Menurut Bennet (1955) semakin panjang lereng erosi yang terjadi semakin besar. Ini sesuai dengan pendapat Kohnke dan Bertrand (1959) dan Arsyad (1982) bahwa air yang mengalir di permukaan tanah akan terkumpul di ujung permukaan lereng.

Semakin panjang lereng mengakibatkan air yang mengalir pada lereng bagian bawah lebih banyak dan kecepatannya lebih besar sehingga erosi yang terjadi lebih hebat. Pengaruh panjang lereng terhadap erosi terutama berkaitan dengan terutama penambahan potensial erosi, karena pada lereng yang lebih panjang akumulasi aliran permukaan semakin besar (Wischmeier, 1973).

Vegetasi. Baver (1956) mengelompokan pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dengan lima cara yaitu: (1) intersepsi hujan oleh mahkota tumbuhan, (2) mengurangi kecepatan aliran permukaan dan mematahkan pukulan air hujan langsung, (3) pengaruh akar di dalam meningkatkan granulasi dan porositas tanah, (4) pengaruh biologi yang berkaitan dengan porositas tanah, dan (5) transpirasi.

Adanya vegetasi permanen berupa hutan dan padang rumput dapat memberikan perlindungan yang baik terhadap erosi (Gustafson, 1941; Stalling, 1959). Menurut FAO (1965) daya guna tumbuhan penutup tanah untuk menurunkan tingkat erosi tergantung dari (1) jenis tanaman, (2) penyebaran dan pertumbuhan akar, (3) kebutuhan air tanaman yang bersangkutan, dan (4) pengelolaan sisa tanaman. Wollny (1937 dalam Baver, 1956) mengamati jumlah hujan yang sampai di permukaan tanah berkisar 45 hingga 88 persen dari total hujan, yang bergantung pada jenis dan jumlah tanaman per satuan luas, seperti yang tertera dalam tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Tanaman Terhadap Intersepsi Hujan (dalam Baver, 1956)

Tanaman	Persentase hujan sampai ke tanah						
	Wollny						
	Haynes Smith <u>et al</u>						
	Jumlah tanaman per 4 m ²						
	0	36	64	100	144		
Jagung	100	62.9	60.7	57.0	44.5	68	84.5
Kedelai	100	88.4	78.2	65.9	64.3	65	84.4
Oats	100	-	78.5	78.4	78.9	93	93.1

Kemudian Stallings (1959) menyatakan, bahwa mengembalikan sisa tanaman pada tanah dapat memperbaiki struktur dan melindungi permukaan tanah tersebut, sehingga infiltrasi lebih cepat dan akhirnya aliran permukaan dan erosi menurun.

Tanah. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi ditentukan oleh kapasitas infiltrasi, ketahanan tanah terhadap dispersi dan pengikisan air hujan yang jatuh dan yang mengalir di permukaan tanah (Baver, 1956), dan ketahanan terhadap pengangkutan (Ellison, 1947). Sifat-sifat tersebut mencakup tekstur, struktur, bahan organik, kelembaban, sifat-sifat kimia dan biologis tanah (Schwab et al, 1966).

Kapasitas infiltrasi sangat dipengaruhi oleh kemantapan struktur terutama lapisan atas, disamping itu juga ditentukan oleh tekstur tanah, tipe dan jumlah liat, kedalaman tanah, dan adanya lapisan kedap air (Buckman and Brady, 1961). Tanah bertekstur kasar mempunyai permeabilitas tinggi pada

saat permulaan hujan, bila sudah jenuh air dan kandungan bahan organiknya rendah maka mudah tererosi. Dengan demikian bila infiltrasi dan drainase ditingkatkan dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi (Chied dan Beorge, dalam Kalpage, 1976).

Berbagai tipe tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda-beda (Arsyad, 1982). Bonyoucos (1935 dalam Hudson, 1976) menyatakan, bahwa kepekaan tanah terhadap erosi sangat erat hubungannya dengan perbandingan persen pasir, persen debu dan persen liat. Tanah yang mempunyai kandungan debu tinggi, liat rendah, serta bahan organik rendah sangat mudah tererosi (Wischmeier and Mamerling, 1969).

Manusia. Manusia berpengaruh tidak langsung terhadap erosi. Hal ini mencakup tindakan manusia dalam cara-cara pengelolaan tanah-tanah pertanian dan penggunaannya. Jadi bisa berpengaruh baik maupun buruk, tergantung dari perlakuan pengelolaan terhadap tanah yang dilakukannya. Penggunaan tanah secara tidak bijaksana dapat mengganggu keseimbangan alam dari faktor-faktor yang menentukan erosi, sehingga erosi dipercepat (Arsyad, 1982).

Besarnya pengaruh manusia ditentukan oleh kegiatan yang dilakukannya, seperti pengelolaan tanah, tanaman, serta tindakan pengawetan yang dilakukan (Baver, 1959). Dalam USLE yang dikemukakan Wischmeier dan Smith (1960) pengaruh manusia secara kuantitatif ditunjukkan oleh besaran faktor tanaman (C), faktor tindakan pengawetan tanah (R) dan yang juga berhubungan dengan faktor lereng (LS).

Usaha manusia dalam penggunaan tanah memerlukan teknik pengawetan tanah untuk menanggulangi erosi. Adapun teknik pengawetan tanah dapat dibagi dalam 3 golongan utama yaitu: (1) metode vegetatif, (2) metode mekanik, (3) metode kimia (Arsyad, 1982). Metode vegetatif merupakan cara pengawetan tanah dengan jalan penghijauan maupun pola penanaman pada tanah-tanah tertentu. Metode vegetatif dalam pengawetan tanah mempunyai fungsi (a) melindungi tanah terhadap daya perusak butir-butir hujan yang jatuh, (b) melindungi tanah terhadap daya perusak aliran air di atas permukaan tanah, dan (c) memperbaiki kapasitas infiltrasi tanah. Termasuk dalam metode vegetatif dalam memperbaiki tanah dan air adalah: (1) penghutanan atau penghijauan, (2) penanaman dengan rumput makanan ternak, (3) penanaman dengan tanaman penutup tanah permanen, (4) penanaman tanaman-tanaman dalam strip, (5) pergiliran tanaman dengan tanaman pupuk hijau atau tanaman penutup tanah, (6) penggunaan sisa-sisa tanaman, dan (7) penanaman saluran-saluran pembuang dengan rumput. Metode mekanik adalah mendirikan bangunan-bangunan atau mengubah bentuk fisik permukaan tanah untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi. Sedangkan metode kimia adalah perlakuan terhadap tanah dengan jalan memberikan larutan atau bahan kimia untuk merangsang pembentukan agregat sehingga dihasilkan struktur tanah yang tahan terhadap erosi.

Sifat-Sifat Hujan Yang Mempengaruhi Erosi

Kohnke dan Bertrand (1959) mengemukakan, untuk mendapatkan gambaran tentang sifat-sifat hujan yang mempengaruhi erosi perlu mendapatkan pertimbangan-pertimbangan. Sedangkan sifat-sifat hujan yang mungkin sangat penting terhadap erosi adalah: besarnya curah hujan, intensitas hujan, ukuran dan bentuk butir hujan, kecepatan jatuhnya butir hujan.

Besarnya Curah Hujan dan Intensitas Hujan

Menurut World Meteorological Organization (1971 dalam Sitorus dan Tirtodisurjo, 1982) yang dimaksud dengan besarnya curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh pada permukaan tanah selama jangka waktu tertentu, diukur dalam satuan tinggi di atas permukaan horizontal, apabila tidak terjadi kehilangan-kehilangan oleh proses penguapan, pengaliran dan peresapan ke dalam tanah. Jumlah hujan dinyatakan dalam satuan tinggi air (mm, cm, atau inchi). Intensitas hujan dinyatakan dalam satuan tinggi air tiap satuan waktu (mm/jam, cm/jam). Intensitas hujan menyatakan besarnya curah hujan yang jatuh dalam waktu singkat yaitu: 5, 10, 15, atau 30 menit yang dinyatakan dalam millimeter atau sentimeter per jam.

Bayer (1959) berpendapat, bahwa jumlah hujan yang besar kemungkinan tidak akan mengakibatkan erosi jika intensitasnya rendah. Kohnke dan Bertrand (1959) juga berpendapat, bahwa intensitas saja tidak dapat memberikan petunjuk jumlah aliran permukaan atau erosi yang disebabkan oleh suatu hujan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hal ini disebabkan karena suatu hujan yang intensitasnya tinggi mungkin terjadi dalam waktu yang sangat singkat, sehingga jumlah hujan yang jatuh sebenarnya sedikit sekali dan tidak dapat menimbulkan aliran permukaan .

Lamanya Hujan

Lamanya hujan merupakan pelengkap intensitas hujan (Bennet, 1939). Menurut Kohnke dan Bertrand (1959) bahwa lamanya hujan itu sangat bervariasi dan bisa diukur dari waktu pertama kali hujan turun sampai hujan reda. Suatu hujan dikatakan reda apabila jumlah hujan lebih kecil dari 0.0025 mm selama satu jam.

Selanjutnya Arsyad (1982) mengemukakan, bahwa penyebaran musiman hujan merupakan terminologi yang setara dengan lama kejadian hujan, namun menyangkut skala waktu yang lebih panjang. Bila lama kejadian hujan menunjukkan waktu-waktu yang digunakan untuk satu kejadian hujan, maka penyebaran musiman merupakan periode, akumulasi, sekaligus keragaman waktu kejadian hujan selama satu musim atau satu tahun. Dengan demikian, penyebaran musiman hujan sampai batas tertentu menentukan apakah suatu jumlah hujan tahunan akan menyebabkan kejadian erosi yang hebat atau tidak.

Jumlah hujan, intensitas hujan, dan penyebaran hujan menentukan kekuatan dispersi terhadap tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan, serta kehilangan tanah akibat erosi (Baver, 1956 dan Arsyad, 1982). Bennet (1955) mengemukakan, bahwa jenis erosi yang terjadi dan jumlah tanah yang

hilang sangat bergantung pada sifat-sifat hujan seperti intensitasnya. Telah ditunjukkan pula oleh Neal (1937 dalam Baver, 1956) bahwa, erosi meningkat sebagai fungsi intensitas hujan. Demikian pula Baver (1956) berpendapat, bahwa jumlah hujan yang besar kemungkinan tidak menimbulkan erosi yang hebat bila intensitasnya rendah, begitu pula dengan intensitas yang tinggi dalam waktu yang pendek tidak akan menimbulkan erosi yang besar. Hubungan jumlah hujan dan intensitas hujan terhadap erosi digambarkan oleh Hays dan Palmer (1935 dalam Baver, 1956) pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Faktor Hujan Terhadap Erosi (Hays dan Palmer, 1935 dalam Baver, 1956)

tanggal hujan	jumlah hujan (cm)	intensitas hujan maksimum (cm/jam/10 menit)	lama hujan (jam)	erosi (ton/ha)
10 dan 19 Juni 1935	6.60	0.76	30.58	0.91
5 Juni 1935	4.83	7.11	1.87	126.51
27 Juni 1935	2.29	8.89	0.25	5.44

Ukuran dan Bentuk Butir-Butir Hujan

Butir-butir hujan mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Sebagian besar butir hujan yang jatuh berukuran 1 sampai 4 millimeter. Kiwal dan Kasam (1976 dalam Arsyad, 1982) mendapatkan bahwa rata-rata diameter hujan di daerah tropik adalah sekitar 3 mm dan diameter 4.4 mm banyak ditemukan. Laws (1941 dalam Kohnke dan Bertrand, 1959) telah mendapat-

kan hubungan intensitas dengan ukuran butir hujan, yaitu ke-
cepatan jatuh air hujan meningkat dengan bertambahnya besar
ukuran diameternya.

Kinnel (1973) menyatakan adanya suatu variasi penyebar-
an ukuran butir-butir hujan pada suatu daerah yang ditentu-
kan oleh angin, penguapan, proses pembentukan hujan, dan ke-
ragaman dalam sistim pembentukan awan. Sedangkan Kohnke dan
Bertrand (1959) menyatakan, bahwa setiap kejadian hujan ter-
dapat berbagai ukuran butir hujan.

Bentuk butir-butir hujan yang kecil hampir menyerupai
bola. Lengkung permukaan yang besar memungkinkan tegangan
permukaan memelihara bentuk bulat tersebut. Sedangkan ben-
tuk butir-butir hujan yang besar agak gepeng dengan permuka-
an bawah yang datar. Bentuk yang demikian menyebabkan men-
dapat tahanan udara lebih besar. Lengkung permukaannya le-
bih kecil yang menyebabkan makin lemahnya tegangan permuka-
an, sehingga butiran mudah pecah oleh tahanan udara. Dengan
demikian menyebabkan diameter butir-butir hujan tidak lebih
dari tujuh millimeter (Kohnke dan Bertrand, 1959).

Menurut Smith dan Wischmeier (1962) ukuran butir-butir
hujan akan mempengaruhi kecepatan jatuh dan penyebaran ukur-
annya, serta berhubungan dengan intensitas hujannya dan se-
lanjutnya akan mempengaruhi besarnya energi kinetik hujan.
Laws dan Person (1944 dalam Kohnke dan Bertrand, 1959) men-
dapatkan bahwa dengan semakin besarnya ukuran butir tiga ka-
li lipat, maka intensitas meningkat delapan kali lipat.

Kecepatan Jatuh Butir-Butir Hujan

Kecepatan jatuh butir-butir hujan ditentukan oleh gravitasi, tahanan udara dan angin (Kohnke dan Bertrand, 1959). Kecepatan jatuh butir-butir hujan meningkat sesuai dengan bertambahnya besar ukurannya. Butir berdiameter sekitar lima millimeter mempunyai kecepatan jatuh sekitar sembilan meter per detik (Hudson, 1976). Menurut Schwab *et al* (1966) kecepatan jatuh butir-butir hujan banyak mempengaruhi penghancuran tanah dan erosi.

Selanjutnya Sosrodarsono dan Takeda (1978) menunjukkan hubungan antar jenis hujan, diameter butiran massa, dan kecepatan jatuh, tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Ukuran, Massa, dan Kecepatan Jatuh Butir Hujan (Sosrodarsono dan Takeda, 1978)

Jenis hujan	Diameter bola (mm)	Massa (mg)	Kecepatan jatuh (m/det)
Gerimis	0.15	0.0024	0.5
Halus	0.5	0.065	2.1
Normal-Lemah	1.0	0.52	4.0
-Deras	2.0	4.2	6.5
Sangat Deras	3.0	14.0	8.1

Energi Kinetik Hujan

Energi kinetik hujan merupakan energi yang dimiliki butir-butir hujan yang digunakan untuk memecahkan agregat tanah menjadi butir-butir primer, memercikan butir-butir tanah

ke udara, dan menyebabkan arus turbulensi air air aliran permukaan untuk mengangkut butir-butir tanah yang terpecar (Sitorus dan Tirtohadisurjo, 1982). Selanjutnya Kohnke dan Bertrand (1959) serta Arsyad (1982) menyatakan bahwa energi kinetik hujan merupakan sifat hujan yang sangat penting dalam mempengaruhi erosi, karena merupakan penyebab pokok dalam penghancuran agregat.

Wischmeier dan Smith (1958 dalam Arsyad, 1982) telah menghubungkan sifat-sifat hujan dengan sifat merusaknya, yaitu menghitung energi kinetik dengan memperhitungkan penyebaran ukuran butir dan kecepatan jatuh butir untuk tiap intensitas hujan. Energi kinetik tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

dimana E_k = energi kinetik, m = massa butir hujan, dan v = kecepatan jatuh butir hujan. Dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa makin besarnya diameter butir hujan dan meningkatnya kecepatan jatuh akan diikuti dengan peningkatan energi kinetik.

Karena pada suatu kejadian hujan terdapat berbagai ukuran butiran (Kohnke dan Bertrand, 1959) maka persamaan di atas tidak punya arti praktikal. Untuk itu Wischmeier dan Smith (1950 dalam Arsyad, 1982) menggunakan persamaan yang lebih mudah untuk mendapatkan nilai energi kinetik hujan,

$$E = 210.3 + 89 \log I$$

dimana E = energi kinetik (ton-meter per hektar per senti-meter hujan), dan I = intensitas hujan (cm/jam).

Energi kinetik hujan itu sendiri mempengaruhi erosi, walaupun demikian korelasi yang lebih erat dengan erosi didapat dengan menggunakan satuan interaksi energi-intensitas hujan. Wischmeier (1959) dan Wischmeier dan Mannering (1969) menggunakan interaksi energi-intensitas hujan sebagai Indeks Erosi hujan.

Indeks Erosi hujan

Wischmeier (1959) telah mendefinisikan bahwa Indeks Erosi hujan adalah sebagai angka nilai dari hujan atau pola hujan yang menyatakan kapasitasnya untuk menimbulkan erosi pada tanah terbuka. Indeks erosi hujan yang paling cocok adalah nilai sifat hujan yang paling mencerminkan pengaruh hujan terhadap laju erosi. Indeks erosi hujan merupakan interaksi antara energi dengan intensitas hujan dan secara umum intensitas maksimum selama 30 menit mempunyai korelasi dengan erosi lebih erat dari pada intensitas maksimum selama 5, 15, atau 60 menit.

Kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain. Perbedaan ini disebabkan karena sifat-sifat hujan dari masing-masing tempat berbeda pula. Dari hasil penelitian Wischmeier (1959) didapatkan bahwa suatu parameter hujan yang merupakan perkalian antara energi kinetik hujan dengan intensitas maksimum selama 30 menit sangat erat hubungannya dengan erosi, dinyatakan EI_{30} .

Dari hasil penelitian di luar negeri maupun di dalam negeri umumnya sifat-sifat hujan EI_{30} , KE_{725} , KE , AI_m , dan AI_{mp} merupakan indeks erosi yang lebih baik dibandingkan dengan sifat-sifat hujan lainnya (Sitorus dan Tirtohadisurjo, 1982).

Hudson (1976) berpendapat bahwa EI_{30} kurang baik untuk menduga erosi di daerah tropik, karena dari hasil penelitiannya di Afrika mendapatkan batas-batas Intensitas hujan tertentu yang menimbulkan erosi. Intensitas itu kurang lebih 25 millimeter per jam. Atas dasar itu didapat indeks erosi hujan yang disebut KE_{725} . Selanjutnya mengemukakan bahwa kemampuan hujan di daerah tropik untuk menimbulkan erosi lebih besar dari pada di daerah yang beriklim sedang, dan besarnya energi kinetik untuk setiap curah hujan yang mempunyai intensitas lebih besar dari 25 millimeter per jam mempunyai korelasi yang lebih tinggi.

Sedangkan Lal (1976) berpendapat, bahwa AI_m dan AI_{mp} merupakan indeks erosi hujan yang baik. Pada hujan di daerah tropik intensitas merupakan faktor yang penting diperhitungkan, karena sering terjadi intensitas hujan yang melebihi limapuluh millimeter per jam. AI_{mp} didapat dari hasil perkalian intensitas maksimum hujan dengan jumlah hujan. Persamaan untuk menghitung nilai AI_m adalah:

$$AI_m = \sum a \cdot i$$

dimana AI_m = indeks erosi hujan, a = jumlah hujan setiap

periode dalam sentimeter, dan i = intensitas hujan setiap periode dalam sentimeter per jam. Sedangkan A_{imp} didapat dari penjumlahan hasil perkalian intensitas hujan maksimum setiap periode dengan jumlah hujan setiap kejadian hujan. Kemudian dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$A_{imp} = \sum a \cdot imp$$

dimana A_{imp} = indeks erosi hujan, a = jumlah hujan pada satu kejadian hujan dalam sentimeter, dan imp = intensitas hujan maksimum setiap periode dalam sentimeter per jam.

Lain dengan Wischmeier dan Smith (1960) yang telah mendapatkan bahwa indeks erosi hujan EI_{30} berkorelasi tinggi dengan aliran permukaan dan erosi. Penelitian di Indonesia pada umumnya mendapatkan hasil yang sama, bahwa EI_{30} merupakan indeks erosi hujan yang besar pengaruhnya (Nugroho, 1976; Siregar, 1978). Lebih lanjut Bols (1978) juga menekankan bahwa untuk Indonesia EI_{30} merupakan indeks erosi hujan yang paling mewakili.

Untuk memperoleh nilai EI_{30} diperlukan alat penakar hujan yang mencatat sendiri. Kemudian Arsyad (1982) menyatakan, bahwa E dan I_{30} dihitung dari kertas pias curah hujan. Dengan menggunakan persamaan berikut energi hujan dan intensitasnya dengan intensitas 30 menit, EI_{30} dihitung:

$$E = 210.3 + 89 \log I$$

$$EI_{30} = \sum E (I_{30} \times 10^{-2})$$

dimana E = energi kinetik hujan (ton per meter per hektar

per sentimeter hujan) dan I_{30} = intensitas maksimum selama tigapuluh menit (cm/jam) serta EI_{30} = indeks erosi hujan.

Oleh karena alat penakar hujan yang mencatat sendiri belum banyak dijumpai pada stasiun-stasiun pengamat hujan di Indonesia, maka diperlukan suatu cara pendugaan EI_{30} yang menggunakan data hujan yang diukur dengan alat penakar hujan biasa (tipe observatorium). Salah satu cara adalah dengan menggunakan persamaan Bols (1978) berdasarkan data hujan di Indonesia. Persamaan penduga EI_{30} Bols (1978) tersebut adalah:

$$EI_{30} = 6.119 (p^{1.21}) \times (D^{-0.47}) \times (M^{0.53})$$

dimana p = curah hujan rata-rata bulanan dalam sentimeter, D = jumlah hari hujan rata-rata bulanan dan M = rata-rata maksimum hujan dalam sentimeter selama 24 jam pada bulan yang bersangkutan.

Lebih lanjut dengan penjumlahan aljabar EI_{30} bulan Januari hingga Desember, diperoleh besarnya nilai indeks erosi hujan tahunan (R).

$$R = EI_{30}(\text{jan}) + EI_{30}(\text{feb}) + \dots + EI_{30}(\text{des})$$

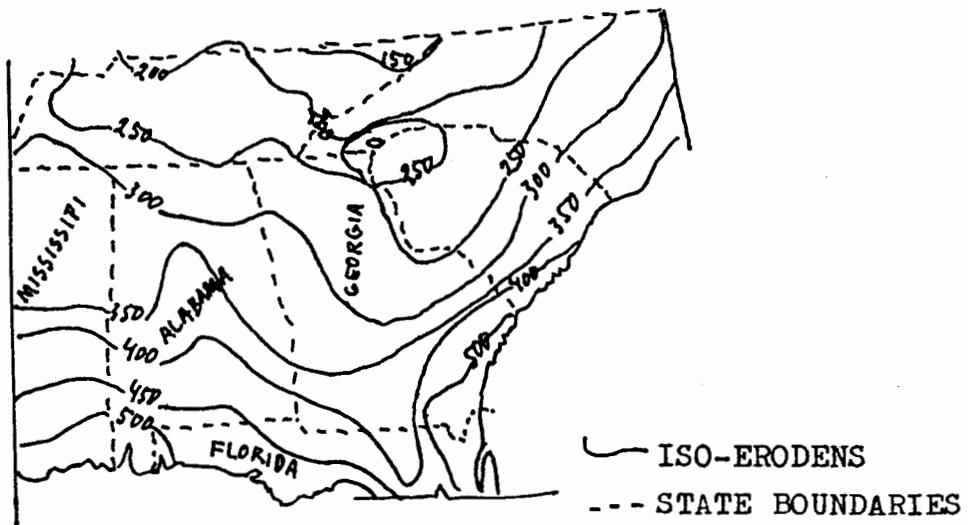
Indeks erosi hujan merupakan pengukur yang menunjukkan daya erosi hujan. Indeks erosi hujan untuk suatu wilayah adalah indeks erosi rata-rata hujan selama beberapa tahun.

Peta Iso-Eroden

Peta Iso-eroden merupakan peta tematik yang menunjukkan himpunan garis iso-eroden di suatu wilayah. Sedangkan garis

iso-eroden didapat dengan menghubungkan nilai indeks erosi hujan yang sama dari beberapa tempat suatu wilayah (Wischmeier dan Smith, 1960).

Tempat-tempat yang berada pada garis iso-eroden nilai indeks erosi hujannya dapat diambil langsung dari Peta Iso-eroden, sedangkan yang terlatak diantara garis-garis iso-eroden dapat ditentukan dengan interpolasi linier (Wischmeier dan Smith, 1960). Seperti Wischmeier dan Smith (1960) telah membuat Peta Iso-eroden daerah bagian timur laut Amerika Serikat yang menghitung nilai indeks erosi hujan EI_{30} dari 158 tempat stasiun, dan menggunakan data hujan 22 sampai 25 tahun. Garis Iso-eroden yang dibuat bernilai paling rendah 150 dan paling tinggi 500, (Gambar 2).



Gambar 2. Nilai Indeks Erosi Hujan Tahunan di Daerah Bagian Timur laut Amerika Serikat (Wischmeier dan Smith, 1960)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Bols (1978) membuat Peta Iso-eroden pertama di Indonesia dengan nama Peta Iso-Eroden Jawa dan Madura berdasarkan persamaan yang dibuatnya. Digunakan data hujan selama sepuluh tahun dari 800 stasiun. Garis-garis Iso-eroden yang dibuatnya berkisar 500 sampai 7 000 dengan derajat kisaran sebesar 500 satuan, pada peta skala 1 : 1 000 000.

Menurut Bols (1978) suatu tempat dapat ditentukan Erosi potensialnya jika erodibilitas tanah suatu tempat tersebut diketahui, karena erosivitas untuk tempat tersebut dapat dibaca pada Peta Iso-eroden. Selanjutnya Peta Iso-eroden dapat membantu dalam perencanaan konservasi tanah suatu wilayah (Wischmeier dan Smith, 1960).



BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan untuk mendapatkan nilai EI_{30} dari daerah Pulau Kalimantan, digunakan data hujan bulanan daerah Propinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur. Seluruh data yang digunakan merupakan data sekunder yang dihimpun oleh Badan Meteorologi Geofisika Jakarta dan Berlage (1949).

1. Data dari Pemeriksaan hujan tahun 1879 - 1941 sebagai data utama (Berlage, 1949).
2. Data dari Pemeriksaan hujan tahun 1951 - 1980 sebagai data penunjang (Badan Meteorologi Geofisika Jakarta).

Data pemeriksaan hujan yang diambil meliputi curah hujan rata-rata bulanan, jumlah hari hujan rata-rata bulanan dan curah hujan maksimum rata-rata bulanan selama 24 jam pada bulan yang bersangkutan.

Data yang digunakan mencakup 132 stasiun hujan yang tersebar di Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur. Selain itu digunakan pula peta topografi dan peta stasiun pengamat curah hujan. Peta topografi didapatkan dari Jawatan Topografi Angkatan Darat, sedangkan Peta stasiun curah hujan didapatkan dari Badan Meteorologi Geofisika Jakarta.

Metode

Pengolahan Data

Tahap-tahap pembuatan peta iso-eroden ini adalah dengan menghitung nilai EI_{30} bulanan, EI_{30} tahunan dari tiap stasiun. Nilai EI_{30} bulanan dari tiap-tiap stasiun dihitung dengan menggunakan persamaan Bols (1978) yaitu:

$$EI_{30} = 6.119 (p^{1.21}) \times (D^{-0.47}) \times (M^{0.53})$$

dimana EI_{30} = indeks erosi hujan, p = curah hujan rata-rata bulanan dalam sentimeter, D = jumlah hari hujan rata-rata dalam sebulan dan M = maksimum curah hujan rata-rata selama 24 jam pada bulan yang bersangkutan dalam sentimeter.

Sedangkan nilai EI_{30} tahunan (R) diperoleh dengan menjumlahkan nilai EI_{30} bulanan dari bulan Januari hingga bulan Desember pada tiap stasiun.

$$R = EI_{30}(\text{Jan}) + EI_{30}(\text{Feb}) + \dots + EI_{30}(\text{Des})$$

Perhitungan menggunakan Komputer ATI Bagian Konservasi Tanah IPB. Hasil nilai R ini yang kemudian dipetakan sebagai Peta Iso-Eroden.

Pemetaan

Pertama-tama yang dipetakan pada peta dasar skala 1 : 1 000 000 adalah letak stasiun hujan. Setelah semua letak stasiun dipetakan, nilai R masing-masing stasiun dicantumkan pada peta sesuai dengan letak stasiun tersebut. Kemudian nilai R dipetakan dengan menggunakan metode interpolasi linier. Penarikan garis iso-eroden dilakukan dengan

memperhatikan topografi wilayah yang bersangkutan. Garis Iso-eroden dengan nilai R sebesar 1 000, 1 500, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000, dipetakan dalam peta berskala 1 : 1 000 000.

Copyright milik IPB University

Hal Cipta: Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Iklm dari suatu daerah tergantung pada keadaan geografinya dan interaksi energi radiasi surya dengan keadaan tadi. Surya berayun dari timur ke barat, intensipnya panas dan energinya cahaya yang tiba di atas bumi akan maksimal sepanjang garis ayun tadi. Variasi inklinasi dari surya pada geraknya mengakibatkan adanya kedudukan yang ekstrim sebelah selatan dan utara yaitu 23.5° LU dan 23.5° LS. Dengan demikian iklim selain bervariasi sesuai dengan ketinggian dan letak relatif terhadap equator, juga berubah terus menerus berdasarkan waktu. Maka data untuk suatu analisa data klimatologi harus dipilih dari hasil pengamatan yang lama.

Data penelitian ini digunakan dari pencatatan selama tahun 1951 sampai 1980 dan data dari Berlage (1949) selama tahun 1879 sampai 1941. Jumlah tahun pengamatan dengan jumlah stasiun dalam penelitian ini dapat terlihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Diskripsi Data Hujan Yang Dianalisa

No.	Jumlah tahun pengamatan (tahun)	Jumlah stasiun (buah)	Taraf (%)
1.	Kurang dari 10	28	21.2
2.	10 - 20	27	20.5
3.	20 - 30	42	31.8
4.	Lebih besar 30	35	26.5
	total	132	100.0

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Terlihat bahwa data dari peninjauan kurang dari 10 tahun hanya sebesar 21.2 %. Sedangkan hasil penelitian Landsberg (1958 dalam Tadjudin, 1982) menyatakan, bahwa untuk suatu analisa agroklimatologi, penyimpangan rata-rata perhitungan dari lima tahun pengamatan adalah sekitar 10 %, sedangkan bila digunakan data dari tigapuluh tahun pengamatan hanya menyimpang sekitar 5 %. Maka berdasarkan diskripsi data hujan yang dianalisa, penyimpangan rata-rata perhitungan adalah lebih kecil dari sepuluh persen.

Jaringan stasiun daerah Kalimantan sangat berjauhan dan mempunyai variasi yang kecil dalam tipe hujannya (Sitania-pessy, 1982). Hasil perhitungan nilai R dari 132 stasiun hujan di Kalimantan dengan menggunakan rumus Bols (1978) terdapat pada lampiran 1. Nilai R tersebut dipetakan dengan metode interpolasi linier menjadi Peta Iso-Eroden dengan skala 1 : 1 000 000 (Peta terlampir).

Nilai R di Kalimantan beragam walaupun tidak begitu menyolok, ini sesuai dengan keragaman curah hujan dan bentang alamnya. Nilai R di Kalimantan tertinggi sebesar 4 708 terdapat di Nanga Tebidah (sta. 282^a). Sedangkan nilai R terkecil terdapat di Sangkulirang (sta. 326^c) dengan nilai 1 310. Perbedaan nilai R tersebut diakibatkan oleh adanya perbedaan sifat hujan di daerah tersebut karena perbedaan topografi kedua daerah itu.

Stasiun Nanga Tebidah (sta. 282^a) terletak pada lereng yang curam Pegunungan Schwaner bagian barat laut dan juga

pada kaki Gunung Beturan. Menurut Sitaniapessy (1982), angin yang kaya uap air dari Laut Cina Selatan, bertiup dari barat laut Kalimantan dihadang oleh Pegunungan Schwaner menimbulkan hujan orografik yang lebat sepanjang tahun. Disamping itu juga pengaruh dari Angin barat daya yang akan membawa uap air (udara lembab) dari Samudera Indonesia, akan sampai di kaki Pegunungan Schwaner, menimbulkan hujan orografik yang lebat sepanjang tahun. Sedangkan pada stasiun Sangkulirang (sta. 326^c), terletak di pantai timur Kalimantan. Daerah ini dipengaruhi oleh Angin Tenggara dari benua Australia yang dingin dan relatif kering yang sangat kecil untuk menimbulkan hujan. Daerah Sangkulirang disamping dipengaruhi Angin Tenggara juga dipengaruhi oleh Angin musim tenggara (monsoon), yang akan melampau Laut Arafuru, Laut Banda, Pantai timur Seram, Buru dan Sulawesi selatan, baru pada pantai timur Kalimantan. Angin musim tenggara ini sedikit sekali pengaruhnya terhadap pantai timur Kalimantan, karena untuk sampai ke daerah tersebut melalui daratan-daratan dulu.

Penyebaran Nilai R Di Kalimantan

Di daerah yang banyak hujan besar sepanjang tahun akan dijumpai nilai R yang besar, sebaliknya daerah yang jarang terjadi hujan akan mempunyai nilai R kecil daerah tersebut. Boerema (1926) dan Oldeman et al (1980) menyatakan, bahwa besarnya curah hujan sangat ditentukan oleh letak geografi dan fisiografi daerah tersebut.

Dalam peta iso-eroden (gambar terlampir) dapat dilihat secara garis besar nilai R di Kalimantan. Penyebaran nilai R di Kalimantan dapat di kelompok-kelompok penyebarannya di daerah-daerah sebagai berikut: Pantai timur Kalimantan; Pantai selatan dan Pantai timur bagian utara Kalimantan; Pantai barat Kalimantan dan Lereng selatan Pegunungan Schwanner, Lereng Pegunungan Iran bagian timur; Pegunungan tengah Kalimantan; Lereng barat laut Pegunungan Schwaner dan Gunung Beturan; Lereng timur Pegunungan Kapuas Hilir dan Lereng selatan Gunung Batu Semangat. Kemudian penyebaran R di Kalimantan akan dibahas sesuai dengan daerah kelompok-kelompok tersebut.

Pantai Timur Kalimantan

Daerah ini adalah daerah dengan nilai R terendah di Kalimantan, yaitu 1 310 di stasiun Sangkulirang (sta. 326^c). Pada umumnya nilai R di Pantai timur Kalimantan berkisar dari 1 000 sampai 2 500. Pada Pantai timur Kalimantan yang dekat laut, secara dominan mempunyai nilai R dibawah 2 000, tetapi semakin ke tengah nilai R nya meningkat. Pantai timur Kalimantan yang dipengaruhi oleh Angin tenggara yang datang dari Australia, mempunyai udara yang kering dan juga dipengaruhi oleh Angin musim tenggara (monsoon) yang sampai ke Pantai timur Kalimantan setelah melalui banyak daratan. Nilai R Pantai timur Kalimantan, semakin ke tengah semakin meningkat, ini disebabkan perbedaan topografinya yang menurung curah hujannya lebih tinggi. Angin tenggara dan Angin

musim tenggara dipaksa naik sepanjang Pegunungan Meratus, Gunung Lumut, Pegunungan Sambaliung, sehingga mengalami proses adiabatik. Selanjutnya terjadi kondensasi dan menimbulkan hujan orografik yang berintensitas cukup tinggi.

Pada Pantai timur bagian selatan, terpengaruh Angin tenggara yang melalui Laut Flores, yang cukup mengandung uap air. Angin tersebut akan mengakibatkan daerah tersebut curah hujannya cukup tinggi. Oldeman *et al* (1980) menyatakan, bahwa Pulau sebelah timur Kalimantan selatan yaitu Pulau Laut (Kota Baru, sta. 318) dan Pulau Sebuku, pada periode terkering pun masih mencapai curah hujan yang cukup tinggi dan mempunyai curah hujan 7 bulan bulan basah berturut-turut.

Pantai Selatan dan Pantai Timur bagian Utara

Nilai R yang dominan di daerah ini adalah 2 000 sampai 2 500. Daerah Pantai selatan sebagian besar daerah dataran dengan banyak dijumpai rawa-rawa. Nilai R daerah Pantai selatan semakin ke tengah semakin meningkat. Meningkatnya nilai R ini disebabkan perbedaan curah hujan karena topografinya yang menghadang angin yang cukup banyak mengandung uap air. Kuala Pembuang (sta. 292) dengan ketinggian sama dengan permukaan laut, mempunyai curah hujan 7 sampai 9 bulan basa berturut-turut, sedangkan di Kuala Kuayan (sta. 293^c) dengan ketinggian 40 meter dari permukaan laut mempunyai curah hujan lebih besar 9 bulan bulan basah berturut-turut. Perbedaan ini karena angin yang datang dari selatan terpe-

ngaruh Laut Jawa dan Laut Flores, setelah melalui daratan Kalimantan belum terkondensasi, tetapi semakin ke tengah dengan dihalangi Pegunungan Schwaner dan Muler, setelah sampai Pegunungan tersebut terjadi kondensasi untuk menimbulkan hujan dengan intensitas yang cukup besar.

Pantai timur bagian utara Kalimantan menurut Oldeman et al(1980) mempunyai bulan basah lebih besar 9 bulan bulan basah berturut-turut. Daerah ini mempunyai curah hujan yang tinggi, terpengaruh Angin timur laut dari Samudera Pasifik bagian utara yang membawa udara agak panas tetapi lembab (Sitaniapessy, 1982). Disamping terpengaruh Angin timur laut juga ditunjang dengan keadaan topografi yang banyak bukit-bukit. Angin timur laut tersebut akan melalui Laut Cina selatan dan menuju Pantai timur laut Malaysia. Angin timur laut itu membawa udara lembab ke bagian utara Sulawesi dan ke Pantai timur Kalimantan bagian utara.

Pulau Bunyu dan Pulau Tarakan mempunyai curah hujan yang lebih besar dari pada daerah lainnya di Pantai timur Kalimantan bagian utara. Pulau-pulau ini dijumpai gunung-gunung, di Pulau Tarakan dengan G. Congkol, sedangkan di Pulau Bunyu didominasi pegunungan dengan lereng yang cukup curam. Menurut Boerema (1926) angin yang lembab yang bertiup dari timur laut itu dihadang bentang alam yang curam, menimbulkan hujan orografik yang lebat sepanjang tahun di P. Bunyu dan P. Tarakan. Tercatat rata-rata curah hujan di daerah ini duaratus millimeter per bulan. Ini menyebabkan nilai R di

Pulau Bunyu (sta. 328^a) dan Pulau Tarakan (sta. 327^a) lebih besar dari daerah lainnya di Pantai timur Kalimantan bagian utara.

Pantai barat Kalimantan, Lereng selatan Pegunungan Schwaner, dan Lereng timur Pegunungan Iran

Nilai R daerah tersebut berkisar 2 500 sampai 3 000.

Pantai barat Kalimantan dipengaruhi Angin barat daya dan barat laut. Angin barat daya yang melalui Samudera Indonesia banyak mengandung uap air. Tapi Angin barat daya tersebut sebelum sampai di Kalimantan melalui dulu daratan-daratan di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera, sehingga pengaruhnya tidak begitu besar terhadap curah hujan di Pantai barat Kalimantan. Angin barat laut yang jalurnya tidak dihalang-halangi dan melalui Laut Cina Selatan yang banyak mengandung uap air, banyak mempengaruhi curah hujan di Pantai barat Kalimantan.

Angin yang bertiup dari arah barat laut Kalimantan, banyak mengandung uap air sampai di Pantai barat Kalimantan. Angin tersebut setelah sampai pada Gunung Niyut dan Gunung Betuang serta bukit yang membujur dari selatan ke utara, dipaksa naik sepanjang daerah tersebut sehingga mengalami proses adiabatik. Selanjutnya terjadi kondensasi dan menimbulkan hujan orografik yang berintensitas tinggi.

Pada daerah Lereng selatan Pegunungan Schwaner, banyak terpengaruh oleh Angin yang dipengaruhi oleh Laut Jawa, dan juga Angin tenggara yang melalui Laut Flores. Angin tersebut cukup banyak mengandung uap air karena Angin itu sebagian

kecil saja yang melalui daratan. Setelah sampai di daratan Kalimantan, angin itu didesak ke atas ke Lereng Pegunungan Schwaner yang mengakibatkan uap air yang terbawa terkondensasi dan menimbulkan curah hujan yang tinggi di daerah itu untuk sepanjang tahun. Untuk daerah Lereng timur Pegunungan Iran juga demikian. Hanya di daerah ini terpengaruh Angin timur laut dari Samudera Pasifik bagian utara yang membawa udara lembab. Setelah sampai di daratan Kalimantan, terhalang Gunung Sondang, Gunung Ubut Lebung, Gunung Bekayan dan Gunung Bulu, yang mengakibatkan uap air tersebut terkondensasi dan jatuh hujan yang tinggi sepanjang tahun.

Pegunungan Tengah Kalimantan

Bagian tengah Kalimantan yang didominasi dengan topografi Pegunungan seperti, Peg. Schwaner, Peg. Muler, Peg. Kapuas Hilir dan Peg. Kapuas Hulu, Peg. Iran. Bagian tengah Kalimantan mempunyai penyebaran nilai R diantara 3 000 sampai 3 500. Nilai R dengan penyebaran itu merupakan nilai R yang mendominasi di Kalimantan.

Bentuk topografi bagian tengah Kalimantan yang begitu khas serta dipengaruhi Angin barat laut yang melalui Laut Cina Selatan banyak mengandung uap air, serta Angin timur laut yang lembab dari Samudera Pasifik bagian utara menyebabkan curah hujan di daerah tersebut tinggi. Sitaniapessy (1982) menyatakan, bahwa di daerah Pegunungan bagian tengah Kalimantan mempunyai curah hujan lebih besar 9 bulan basah berturut-turut dan mendominasi Kalimantan.

Daerah ini membentang dari Teluk Melanò (sta. 284^g), ke timur sampai Kota Baru (sta. 284), Puruk Cau (sta. 296) dan ke utara sampai Long Pahangai (sta. 321) dan Long Nawang (sta. 321^a).

Lereng Barat laut Pegunungan Schwaner dan Gunung Beturan,
Lereng Timur laut Pegunungan Kapuas Hilir, Lereng Selatan
Gunung Batu Semangat

Lereng barat laut Peg. Schwaner dan G. Beturan mempunyai nilai R diantara 3 500 sampai 4 000. Daerah ini merupakan daerah yang lerengnya sangat curam, sehingga angin yang bertiup ke arah tersebut dari barat laut dipaksa naik sepanjang Lereng barat laut yang curam, uap air yang terbawa angin barat laut terkondensasi dan menimbulkan hujan yang sangat tinggi intensitasnya. Di tengah-tengah daerah itu, ada daerah yang mempunyai nilai R yang paling tinggi di Kalimantan yaitu Nanga Tebidah (sta. 282^a) dengan mempunyai nilai R 4 708.

Lereng timur laut Peg. Kapuas Hilir mempunyai nilai R diantar 3 500 sampai 4 000. Daerah ini dikelilingi G. Betung, G. Lawit, Bukit Ulul Selua, G. Harung, Bukit Tungun, dan G. Plabung, gunung-gunung tersebut sangat curam. Di tengah-tengah daerah ini terdapat Danau Luar dan Danau Sentarum. Daerah ini dipengaruhi oleh Angin barat laut yang membawa udara lembab dari Laut Cina Selatan, yang menyebabkan tingginya curah hujan. Putussibau (sta. 287) yang ter-

letak mendekati kaki G. Harung, mempunyai nilai R 4 659 dan merupakan nilai R terbesar di daerah itu.

Lereng selatan G. Batu Semangat mempunyai nilai R diantara 3 500 sampai 4 000. Daerah ini merupakan kaki G. Batu Semangat dan G. Menyapa. Gunung-gunung tersebut menghalangi Angin musim tenggara. Uap air yang terbawa angin tersebut akan terkondensasi dan menimbulkan curah hujan di daerah itu sangat tinggi. Di Tabang (sta. 322^a) mempunyai nilai R lebih dari 4 000 yaitu 4 044. Ini karena curah hujan yang sangat tinggi sepanjang tahun di daerah itu.

Kemungkinan Erosi di Kalimantan

Salah satu hubungan kuantitatif yang dapat digunakan untuk menghitung besarnya erosi yang mungkin terjadi di suatu wilayah, dapat diduga dengan menggunakan persamaan umum dari Wischmeier dan Smith (1978) yang berbentuk:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

dimana A = besarnya erosi ton per hektar per tahun, R = indeks erosi hujan, K = faktor erodibilitas tanah (kepekaan tanah), LS = faktor lereng, C = faktor tanaman dan P = faktor konservasi tanah.

Bila faktor-faktor K, C, dan P, dianggap sama, maka kemungkinan besarnya erosi dapat diduga berdasarkan faktor lereng (LS) dan besarnya indeks erosi hujan (R).

Semakin besar indeks erosi hujan, akan makin besar pula kemungkinan terjadinya erosi (Arsyad, 1982). Semakin curam

lereng, akan semakin besar daya angkut air, sehingga erosi makin besar (Arsyad, 1982; Hudson, 1976). Dengan pertimbangan di atas, maka dapat diduga kemungkinan terjadinya erosi di Kalimantan.

Kemungkinan erosi di Lereng barat laut Peg. Schwaner dan G. Beturan, ancaman terjadinya erosi paling besar yaitu di Nanga Tebidah (sta. 282^a). Di daerah Nanga Tebidah mempunyai indeks erosi hujan yang paling besar di Kalimantan dan juga terletak di lereng yang curam. Sedangkan di sebelah selatan Nanga Tebidah yaitu di Nanga Ella Hilir (sta. 283^b) dan sebelah tenggaranya yaitu Nanga Serawai (sta. 283^a) mempunyai indeks erosi hujan lebih kecil dibandingkan dengan Nanga Tebidah, sehingga kemungkinan erosinya lebih rendah. Di daerah Lereng timur laut Peg. Kapuas Hilir, Semitau (sta. 280) dan Nanga Bunut (sta. 286^a), yang dikelilingi G. Betung, G. Lawit, Bukit Ulul Selua, G. Harung, Bukit Tungun, dan G. Plabung, mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang sama dengan penyebaran indeks erosi di daerah Nanga Ella Hilir (sta. 283^b) dan Nanga Serawai (sta. 283^a). Di daerah G. Batu Semangat yaitu Kembang Janggut (sta. 323^a), mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang sama. Daerah-daerah tersebut selain mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang sama juga dengan topografinya hampir sama, maka kemungkinan terjadinya erosi juga sama besarnya. Di tengah-tengah daerah tersebut yaitu Putussibau (sta. 287) yang lebih dekat dengan kaki G. Harung mempunyai indeks erosi hujan yang lebih tinggi

dari sekitarnya. Di daerah Putussibau kemungkinan terjadinya erosi akan lebih besar. Juga Tabang (sta. 322^a), mempunyai penyebaran indeks erosi hujan lebih besar dari daerah sekelilingnya. Daerah Tabang lebih dekat dengan G. Batu Semangat dan G. Menyapa, maka dengan lebih besarnya nilai indeks erosi hujan, kemungkinan terjadinya erosi akan lebih besar dari daerah sekitarnya.

Bagian tengah Kalimantan, yang didominasi dengan topografi pegunungan, seperti Peg. Schwaner, Peg. Muler, Peg. Kapuas Hilir dan Kapuas Hulu, dan Peg. Iran. Daerah ini mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang besar yaitu 3 000 sampai 3 500. Dengan besarnya penyebaran nilai indeks erosi hujan ditunjang dengan keadaan topografi bagian tengah Kalimantan, maka kemungkinan terjadinya erosi besar, dan ini mendominasi daerah Kalimantan. Daerah ini membentang dari Teluk Melano (sta. 284^b), ke timur sampai Kota Baru (sta. 284), Puruk Cau (sta. 296) dan ke utara sampai pada daerah perbatasan Malaysia yaitu Long Pahangai (sta. 321) dan Long Nawang (sta. 321^a).

Pantai barat Kalimantan, dengan topografi yang datar walaupun mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang cukup besar yaitu 2 500 sampai 3 000, kemungkinan terjadinya erosi lebih kecil bila dibandingkan dengan Lereng selatan Peg. Schwaner. Walaupun mempunyai indeks erosi hujan yang sama, tapi dengan topografi yang berbeda, yaitu terletak di Lereng yang curam maka kemungkinan terjadinya erosi lebih besar di

Lereng selatan Peg. Schwaner. Lereng timur Peg. Iran mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang sama dengan Lereng Peg. Schwaner. Bentuk topografinya serupa maka kemungkinan terjadinya erosi di daerah Lereng timur Peg. Iran akan sama dengan Lereng selatan Peg. Schwaner.

Pantai selatan dan Pantai timur bagian utara Kalimantan mempunyai penyebaran indeks erosi hujan yang sama yaitu sekitar 2 000 sampai 2 500. Untuk daerah Pantai selatan yang didominasi dengan dataran rendah, maka dapat diduga kemungkinan terjadinya erosi akan lebih kecil bila dibandingkan dengan Pantai selatan bagian timur. Pantai selatan bagian timur dengan ciri khasnya yaitu adanya Peg. Meratus, maka kemungkinan terjadinya erosi lebih besar.

Pantai timur bagian utara yang banyak dijumpai bukit-bukit, akan mempunyai kemungkinan terjadinya erosi sama dengan kemungkinan terjadinya erosi di Pantai selatan bagian timur. Pantai timur bagian utara kemungkinan terjadinya erosi akan lebih besar bila dibandingkan dengan Pantai selatan Kalimantan.

Pantai timur Kalimantan yaitu yang membentang dari selatan ke utara, Tanjung Pamukan, Tanah Grogot (sta. 313^a), Balikpapan (sta. 313), Samarinda (sta. 326), Tenggarong (sta. 325), Bontang (sta. 324), Sangkulirang (sta. 326^c), serta Tanjung Redeb (sta. 328), mempunyai indeks erosi hujan kurang dari 2 000. Bahkan di daerah tersebut terdapat nilai indeks erosi hujan yang terendah di Kalimantan yaitu di Sang

kulirang (sta. 326^c) dengan nilai 1 310. Kemungkinan terjadinya erosi di daerah ini sangat rendah, karena disamping nilai indeks erosi hujannya rendah juga merupakan dataran rendah, maka faktor-faktor yang menunjang terjadinya erosi sangat kecil.





KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peta Iso-eroden sangat berguna untuk mengetahui dengan segera besarnya indeks erosi hujan suatu daerah, yang selanjutnya juga dapat dipergunakan untuk menduga besarnya erosi yang mungkin terjadi di suatu wilayah. Dengan demikian Peta Iso-eroden bisa digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penetapan sistim konservasi tanah yang tepat.

Di daerah Nanga Tebidah mempunyai nilai indeks erosi hujan yang paling besar di Kalimantan, juga kemungkinan terjadinya erosi di daerah tersebut paling besar pula. Di daerah Sangkulirang yang terletak di Pantai timur Kalimantan mempunyai indeks erosi hujan yang paling kecil di Kalimantan. Dengan ditunjang topografi yang datar maka Pantai timur Kalimantan khususnya daerah Sangkulirang, kemungkinan terjadinya erosi sangat kecil.

Bagian tengah Kalimantan yang didominasi dengan topografi pegunungan, mempunyai indeks erosi hujan yang cukup besar yaitu antara 3 000 sampai 3 500. Kemungkinan terjadinya erosi di daerah tersebut cukup tinggi dan merupakan penyebaran yang paling banyak di Kalimantan. Daerah tersebut membentang dari barat Teluk Melano, ke timur sampai Kota Baru, Puruk Cau, dan ke utara sampai daerah perbatasan Malaysia yaitu Long Pahangai dan Long Newang.

Saran

Dalam usaha pencegahan kerusakan tanah akibat erosi, Peta Iso-eroden sangat membantu untuk mengetahui kemampuan hujan yang menimbulkan erosi di suatu daerah. Selanjutnya dengan mempertimbangkan indeks erosi hujan, faktor kepekaan tanah dan faktor lereng, maka pemilihan pola pertanaman dan pola pengelolaan suatu lahan akan lebih mudah.

Untuk daerah tengah Kalimantan perlu mendapatkan perhatian dalam usaha-usaha pencegahan kerusakan tanah akibat erosi. Terutama di daerah Nanga Tebidah, Putussibau, dan Tabang, perlu mendapatkan perhatian khusus karena potensi erosi sangat besar di daerah tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1982. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Bambang Basuki. 1981. Pengaruh Pengelolaan Tanah, Pola Pertanaman, Sifat-Sifat Hujan Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi. Masalah Khusus. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Baver, L. D. 1956. Soil Physics. 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- _____. 1959. Soil Physics. 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Bennet, H. H. 1939. Soil Conservation. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.
- _____. 1955. Elements of Soil Conservation. 2nd ed. McGraw-Hill Book Company, Inc. Kogakusha, Tokyo.
- Berlage, H. P. 1949. Regenval in Indonesie. Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Verh. 37: 140 - 145.
- Boerema, J. 1926. Typen van den Regenval in Nederlandsch Indie (Rainfall types in the Netherlands Indies). Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.
- Bols, P. L. 1978. The Iso-Eroden Map of Java and Madura Belgian Tech. Ass. Proj. ATA 105 - Soil Res. Inst. Bogor.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1961. The Nature and Properties of Soil. The McMillan Company. New York.
- Djokosudardjo, M. S. 1980. Pengembangan Tanah dan Lingkungan Sebagai Strategi Pengembangan di Masa Mendatang. Makalah disampaikan dalam Raker Pelestarian Lingkungan Hidup Daerah Transmigrasi. 3 - 4 Juli 1980 di Baturaden Purwokerto.
- Ellison, W. D. 1947. Soil Erosion. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 12: 479 - 484.
- F A O. 1965. Soil Erosion by Water: Some Measure for Its Control on Cultivated Land. F A O Agric. Dev. Paper 81. Rome.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Gottchalk, L. C. and V. H. Jones. 1969. Valleys and Hills, Erosion and Sedimentation. In A Steffernd (ed). Water: The Yearbook of Agriculture 1955. Indian ed. Oxford and IBH Publ. Co. New York.
- Gustafson, A. F. 1941. Conservation of the Soil. 1st ed. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.
- Hamer, W. I. 1980. Soil Conservation Consultant Report. Incorporating: Part A. A Soil Degradation Assessment Methodology. Part B. Soil Conservation Research by the Soil Research Institut, Bogor. Technical Note No. 7.
- Hudson, N. W. 1975. Field Engeneering for Agricultural Development. Claredon Press, Oxford.
- _____. 1976. Soil Conservation. B. T. Batsford, Ltd. London.
- Kalpage, F. S. C. P. 1976. Tropical Soil. The McMillan Press, Ltd. London.
- Kinnel, P. I. A. 1973. The Problem of Assessing the Erosive Power of Rainfall from Meteorological Observatorium. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 37: 617 - 621.
- Kohnke, H. and A. R. Bertrand. 1959. Soil Conservation McGraw-Hill Book Co. New York.
- Lal, R. 1976. Soil Erosion Problems on an Alfisol in Western Nigeria and their Control. II TA Monograft 1.
- Mayer, L. D. and L. A. Kramer. 1969. Erosion Equation Predict Land Slope Development. In Shen (ed). River Mechanics I. Fort Collins. Colorado.
- Mohr, E. I. and F. A. van Baren. 1960. Tropical Soil. N. V. Uitgeverij W. van Hoene-The Hague and Bandung Bruxelles.
- Nugroho, S. G. 1976. Pengaruh Pengelolaan Tanah, Tanaman dan Sifat-Sifat Hujan Terhadap Erosi, Aliran Permukaan dan Agregasi Tanah. Tesis. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Oldeman, L. R., I Las and Muladi. 1980. The Agroclimatic maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara. Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor. No. 60.
- _____. and M. Frere. 1982. A Study on Agroclimatology of the U. N. Rome.

Patnaik, N. 1975. Soil Erosion: A Menace to the Nation. Indian Farming. 24: 7 - 11.

Rose, C. W. 1969. Soil Detachment Caused by Rainfall Soil Sci. 89: 28 - 35.

Sanchez, P. A. 1976. Properties and Management of Soil in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc. New York.

Schwab, G. O., R. K. Frevert, T. W. Edminster, and K. K. Barnes. 1966. Soil and Water Conservation Engineering. John Wiley and Sons, Inc. New York.

Sitaniapessy, P. M. 1982. Klasifikasi dan Iklim Indonesia. Bagian Klimatologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB. Bogor.

Sitorus, S. R. P. dan W. Tirtohadisurjo. 1982. Penuntun Praktikum Konservasi Tanah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.

Siregar, P. 1978. Pengaruh Sistem Penanaman dan Sifat-Sifat Hujan Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi. Tesis. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.

Smith, D. D. and W. H. Wischmeier. 1962. Rainfall Erosion. Adv. Agron. 14: 109 - 148.

_____ and R. V. Ruhe. 1969. How Water Shaped the Face of The Land. In A Steffernd (ed). Water: The Yearbook of Agriculture 1955. Indian Ed. Oxford and IBH Publ. Co. New Delhi. p. 121 - 126.

Sosrodarsono, S. dan K. Takeda. 1978. Hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya Paramita. Jakarta.

Stallings, J. H. 1959. Soil Conservation. Prentice-Hill, Inc. Englewood Cliffs. New York.

Sudarmo. 1981. Peta Iso-Eroden Sumatera Bagian Selatan (Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan, dan Lampung). Masalah Khusus. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.

Tadjudin, D. 1982. Peta Iso-Eroden Sumatera Bagian Utara (Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Riau). Masalah Khusus. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.

Wischmeier, W. H. 1959. A Rainfall Erosion Index for Universal Soil Loss Equation. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 23: 246 - 249.

Wischmeier, W. H. and D. D. Smith. 1960. A Universal Soil Loss Equation to Guide Conservation Farm Planning. *Transt. 7th. Inst. Congr. Soil Sci.* 3: 418 - 425.

_____, and J. V. Mannering. 1969. Relation of Soil Properties to Its Erodibility. *Soil Sci. Amer. Proc.* 33(1): 131 - 137.

_____, C. B. Johnson and B. V. Cross. 1971. Soil Erodibility Nomograph for Farmland and Construction Sites. *Journ. Soil Water Conservation.* Vol. 26: 189 - 193.

_____. 1973. Upslope Erosion Analisis. In Shen (ed). *Environmental Impact on Rivers (River Mechanics III)*. Fort Collins. Colorado.

_____, and D. D. Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. *Sci. and Educ. Adm.* USDA.

@Hikmahipb milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





@Hak cipta milik IPB University

LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1. Nilai R Stasiun-Stasiun Curah Hujan Kalimantan

No.	Nomor Stasiun	Nama Stasiun	Jumlah tahun pengamatan	Nilai R
1.	270	Sambas	52	2 470
2.	270 ^b	Liku	11	2 847
3.	271	Singkawang	63	2 986
4.	271 ^a	Bengkayang	37	2 388
5.	271 ^b	Sakong	6	3 511
6.	271 ^c	Kec. Simalantau	5	2 665
7.	272	Mampawah	37	2 510
8.	273	Pontianak	63	2 935
9.	273 ^a	Pontianak (Irg)	22	2 051
10.	274	Balaikarangan	27	2 873
11.	274 ^a	Serimbu	6	3 050
12.	275	Kembayan	25	3 150
13.	276	Sosok	26	2 964
14.	277	Ngabang	34	3 007
15.	277 ^a	Darit	6	2 759
16.	277 ^b	Seratah	6	2 963
17.	278	Sanggau	40	2 830
18.	278 ^a	Sungai Ayah	21	3 143
19.	278 ^b	Batu Dulang	12	4 104
20.	279	Toyen	26	3 037
21.	279 ^a	Sekadau	24	3 134
22.	279 ^b	Blitang	22	3 568
23.	279 ^c	Nanga Taman	32	3 655
24.	279 ^d	Rawah	23	2 689
25.	279 ^e	Loko	7	3 477
26.	280	Semitau	40	3 812
27.	281	Sintang	61	3 291
28.	282	Nanga Jatah	28	4 557

(Hak cipta milik IPB University)

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan Lampiran 1.

1	2	3	4	5
29.	282 ^a	Nanga Tebidah	22	4 708
30.	283	Nanga Pinoh	33	3 496
31.	283 ^a	Nanga Serawai	22	3 059
32.	283 ^b	Nanga Ella	21	3 956
33.	284	Kota Baru	26	3 114
34.	284 ^a	Ujung Datu	5	3 114
35.	284 ^b	Simpang Dua	23	2 946
36.	284 ^c	Balai Berkwak	3	3 409
37.	284 ^d	Nanga Mahab	23	2 304
38.	284 ^e	Sandai	22	2 473
39.	284 ^f	Sukadana	19	4 530
40.	284 ^g	Teluk Melano	11	3 021
41.	285	Ketapang	38	3 362
42.	285 ^a	Nanga Tajab	23	2 516
43.	285 ^b	Tumbangtiti	22	2 984
44.	285 ^c	Marau	22	2 711
45.	285 ^e	Ketapang (Irg)	5	2 817
46.	286 ^a	Nanga Bunuh	24	3 650
47.	286 ^b	Nanga Embaloh	8	3 223
48.	287	Putussibau	40	4 659
49.	288	Nanga Suruk	16	4 684
50.	290	Sukamara	34	2 171
51.	291	Pangkalanbun	26	2 153
52.	292	Kuala Pembuang	26	2 380
53.	293	Sampit	40	2 488
54.	293 ^a	Kasungan	23	2 919
55.	293 ^b	Sampit Kota	9	3 417
56.	293 ^c	Kuala Kuayan	5	2 650
57.	295	Kuala Kurun	41	4 464
58.	295 ^e	Pulang Pisau	3	1 954

@ Tak cipta milik IPB University

Hal Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Lanjutan Lampiran 1.

1	2	3	4	5
59.	296	Puruk Cau	39	3 446
60.	297	Muaratewe	59	2 954
61.	298	Buntok	59	2 786
62.	298 ^a	Ampah	13	2 781
63.	298 ^b	Tamiang Layang	9	3 426
64.	306	Rantau	41	2 044
65.	299	Hayub	27	1 997
66.	300	Mahe / Harue	27	2 312
67.	300 ^a	Muara Uya	5	3 449
68.	301	Tanjung	32	2 432
69.	301 ^a	Lap. Terb. Warukin	6	2 241
70.	301 ^b	Murung Puduk	7	1 413
71.	302	Klua	26	2 247
72.	302 ^a	Paringin	5	1 958
73.	303	Amuntai	63	2 036
74.	303 ^a	Batu Mandi	7	2 211
75.	305	Barabai	63	2 279
76.	305 ^a	Kandangan	24	2 432
77.	305 ^b	Negara	21	2 103
78.	305 ^c	Birajang	15	2 602
79.	306 ^a	Marabahan	24	1 920
80.	306 ^b	Kuala Kapuas	24	1 943
81.	307	Pengaron	48	1 926
82.	307 ^a	Pengiuran	21	1 798
83.	308	Martapura	18	2 006
84.	308 ^a	Lok Tabat	19	2 078
85.	308 ^b	Ulin	6	2 081
86.	311	Campaka	23	2 331
87.	311 ^a	Pelaihari	25	2 600
88.	311 ^b	Asam-Asam (Jorong)	21	2 390
89.	312	Banjarmasin	63	1 807

@Tak cipta milk IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan Lampiran 1.

1	2	3	4	5
90.	312 ^c	Tanah Ambungan	21	2 551
91.	312 ^d	Samboja	13	1 792
92.	313	Balikpapan	43	1 884
93.	313 ^a	Tanah Grogot	24	1 924
94.	313 ^g	Langkali	6	2 212
95.	314 ^a	Gunung Batu Besar	17	1 865
96.	314 ^b	Senakin	6	2 434
97.	315	Samalantakan	11	2 197
98.	316	Cantung	10	2 167
99.	317	Pantai	30	3 064
100.	318	Kota Baru (P. Laut)	31	2 376
101.	319	Seblimbingan	36	1 997
102.	319 ^a	Tanjung Pelajar	12	2 807
103.	320	Pegatan	30	1 761
104.	321	Long Pahangai	37	3 231
105.	321 ^a	Long Nawang	24	3 366
106.	321 ^b	Long Pujungan	15	2 562
107.	322	Lahan	27	3 776
108.	322 ^a	Tabang	13	4 044
109.	323	Long Iram	41	3 677
110.	323 ^a	Kembang Janggut	13	3 616
111.	323 ^b	Melak	13	2 978
112.	323 ^c	Damai	13	3 395
113.	324	Muaramuntai	26	1 812
114.	324 ^a	Kota Bangun	19	1 957
115.	324 ^b	Muara Kaman	13	1 976
116.	324 ^c	Bontang	11	1 969
117.	325	Tengarong	27	1 481
118.	325 ^a	Batu Panggul	14	1 413
119.	325 ^b	Muara Ancalung	19	2 588
120.	325 ^c	Muara Wahau	13	2 650

@ Hak cipta milik IPB University

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lanjutan Lampiran 1.

1	2	3	4	5
121.	326	Samarinda	36	1 420
122.	326 ^c	Sangkulirang	19	1 310
123.	327	Tanjung Selor	48	2 354
124.	327 ^a	Tarakan	31	3 583
125.	327 ^b	Malinau	19	3 979
126.	327 ^e	Kiham Maron	9	1 773
127.	327 ^h	Long Berang	5	2 431
128.	328	Tanjung Redeb	29	1 487
129.	328 ^a	Pulau Bunyu	9	4 288
130.	328 ^b	Rantau Panjang	9	1 776
131.	328 ^c	Nunukan	4	2 083
132.	328 ^e	Long Ladi	3	2 567

Hak cipta dimiliki oleh Universitas Udayana.

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 2. Nilai Faktor Kepekaan Erosi (K)
Beberapa Jenis Tanah (Arsyad, 1982)

Jenis Tanah	Bahan Induk	Rata-rata nilai K
1. Latosol (Oxisol) Darmaga	Batuan volkan	0.02
2. Mediteran (Alfisol) Cicalengka	Bahan volkan	0.05
3. Mediteran (Alfisol) Wonosari dan Pacitan	Breksi/batuan endapan + liat	0.21
4. Podzolik Merah Kuning (Ultisol) Jonggol	Batuan/liat	0.15
5. Regosol (Inceptisol) Sentolo	Batuan liat	0.11
6. Grumusol (Vertisol) Blitar	Napal	0.24

Keterangan: Dihitung dari sejumlah hasil penelitian selama tahun 1974 - 1977 dari data yang belum diterbitkan.

Lampiran 3. Nilai P terhadap Tindakan Pengawetan Tanah Sistem Kontur pada Kecuraman Lereng dan Batas Panjang Lereng (Wischmeier dan Smith, 1978)

Kecuraman lereng (%)	Nilai P	Panjang lereng maksimum (m)
1 - 2	0.60	121.9
3 - 5	0.50	91.4
6 - 8	0.50	60.9
9 - 12	0.60	36.6
13 - 16	0.70	24.4
17 - 20	0.80	18.3
21 - 25	0.90	15.2

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

IPB University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 4. Nilai Faktor C (Hamer, 1980)

No.	Tanaman dan Pengelolaannya	Nilai C
1.	Tanah diberakan	1.0
2.	Sawah irigasi	0.01
3.	Sawah tadah hujan	0.05
4.	Tegalan, tanaman campuran	0.7
5.	Singkong	0.8
6.	Rotasi antara Singkong dan kedelai	0.2*
7.	Jagung	0.7
8.	Buncis	0.6
9.	Kentang	0.4
10.	Kacang tanah	0.2
11.	Padi	0.5
12.	Tebu	0.2
13.	Serai wangi (<i>Cymbopogon</i>)	0.4*
14.	Tales	0.85
15.	Rempah-rempah (cabe, jahe)	0.9
16.	Makanan ternak rumput <i>Brachiaria</i> :	
	- at establishment stage	0.3*
	- subsequent years	0.02*
17.	Belukar	0.3
18.	Kebun campuran:	
	- kerapatan tinggi	0.1
	- kerapatan sedang	0.3
	- kerapatan rendah	0.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lanjutan Lampiran 4.

No.	Tanaman dan Pengelolaannya	Nilai C
19.	Perkebunan:	
	- Karet	0.8
	- Teh	0.5
	- Kelapa Sawit	0.5
20.	Hutan	
	- dengan tajuk lebat	0.001
	- dengan tajuk sedikit	0.005
21.	Mulsa	
	- rumput-rumputan atau jerami	
	- 6 ton/ha/tahun	0.3*
	- 3 ton/ha/tahun	0.5*
	- 1 ton/ha/tahun	0.8*

Keterangan: * Sumber dari Lembaga Penelitian Tanah, Bogor, data hasil penelitian.

Lampiran 5. Tindakan Pengawetan Tanah (P)
(Hamer, 1980)

No.	Tindakan Pengawetan Tanah	Nilai P
1.	Teras Bangku	
	- high standard design/contruction	0.04 *
	- medium standard design/contruction	0.15
	- low standard design/contruction	0.35
2.	Teras Tradisional	0.40
3.	Galengan menurut Kontur	0.30
4.	Penanaman menurut Kontur	
	- kemiringan 0 - 8 %	0.50
	- kemiringan 9 - 20 %	0.75
	- lebih dari 20 %	0.90

Catatan: * Sumber dari Lembaga Penelitian Tanah, Bogor, data hasil penelitian.

- Teras Bangku high standard ditunjukkan oleh batu atau rumput pemantap ketinggian, dengan guludan dan saluran air.
- Teras Bangku medium standard merupakan teras yang baik tetapi tanpa guludan dan saluran air.
- Teras low standard ialah teras tanpa pemantap tetapi kontruksinya baik.
- Teras tradisional ialah teras yang dangkal memotong lereng dan tanpa pemantap.

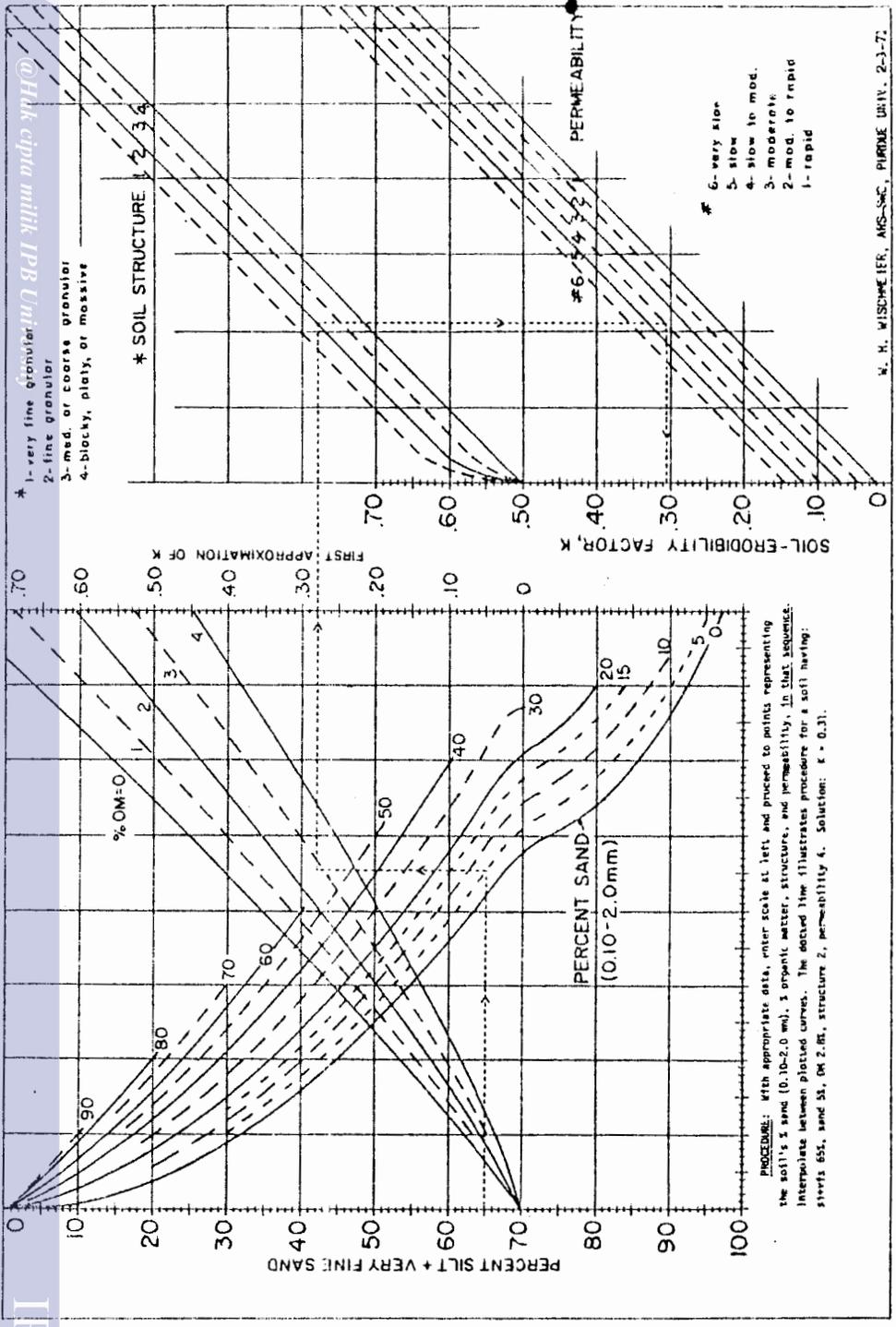


Lampiran. 6. Besarnya Erosi yang Masih Dapat Dibiarkan (Thompson, 1957 dalam Arsyad, 1982)

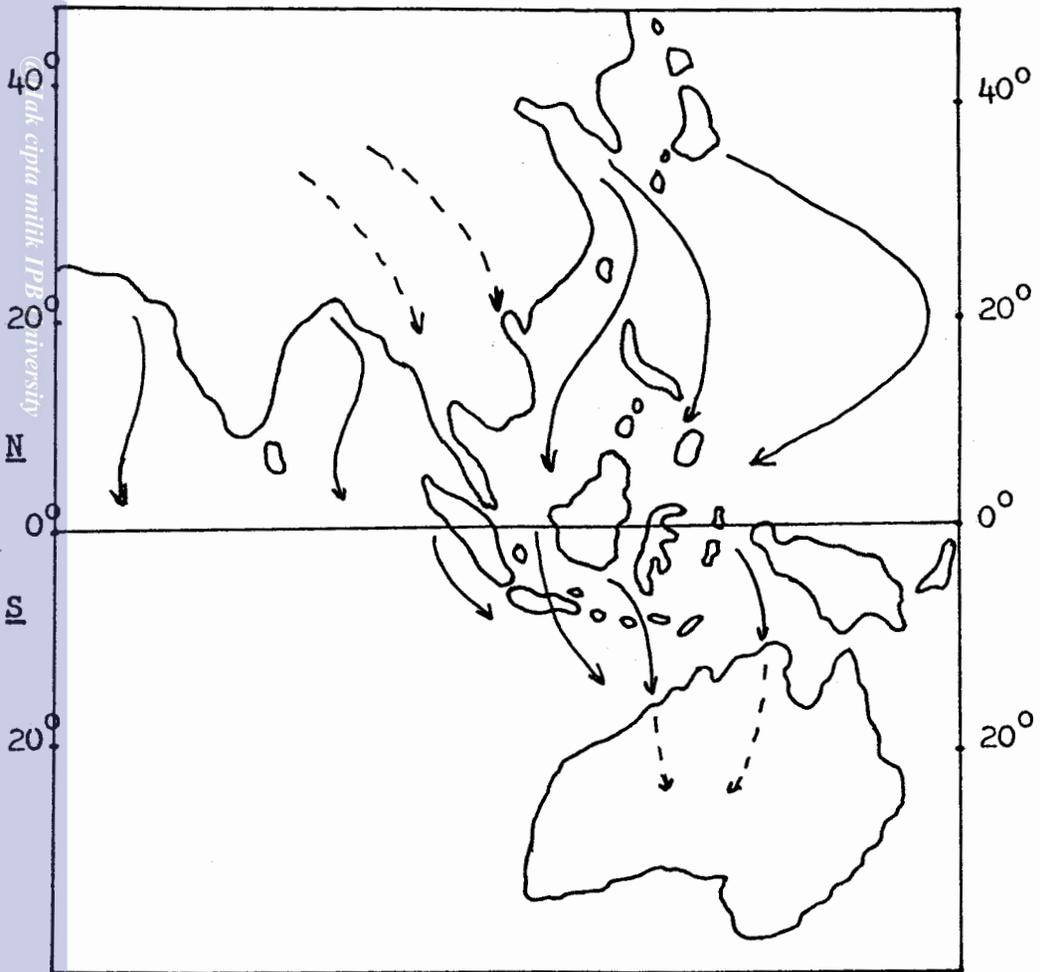
Sifat tanah dan Substrata	Besarnya erosi yang masih dapat dibiarkan (ton/ha) ^{1/}
1. Tanah dangkal di atas batuan	1.12
2. Tanah dalam di atas batuan	2.24
3. Tanah yang lapisan bawahnya (subsoil) yang padat terletak di atas substrata yang tidak terkonsolidasi	4.48
4. Tanah dengan lapisan bawah yang permeabilitasnya lambat di atas substrata yang tidak terkonsolidasi	8.97
5. Tanah dengan lapisan bawah yang agak permeable di atas substrata yang tidak terkonsolidasi	11.21
6. Tanah yang lapisan bawahnya permeable di atas substrata yang tidak terkonsolidasi	13.45

^{1/} Ton/acre x 2.242 = ton/ha





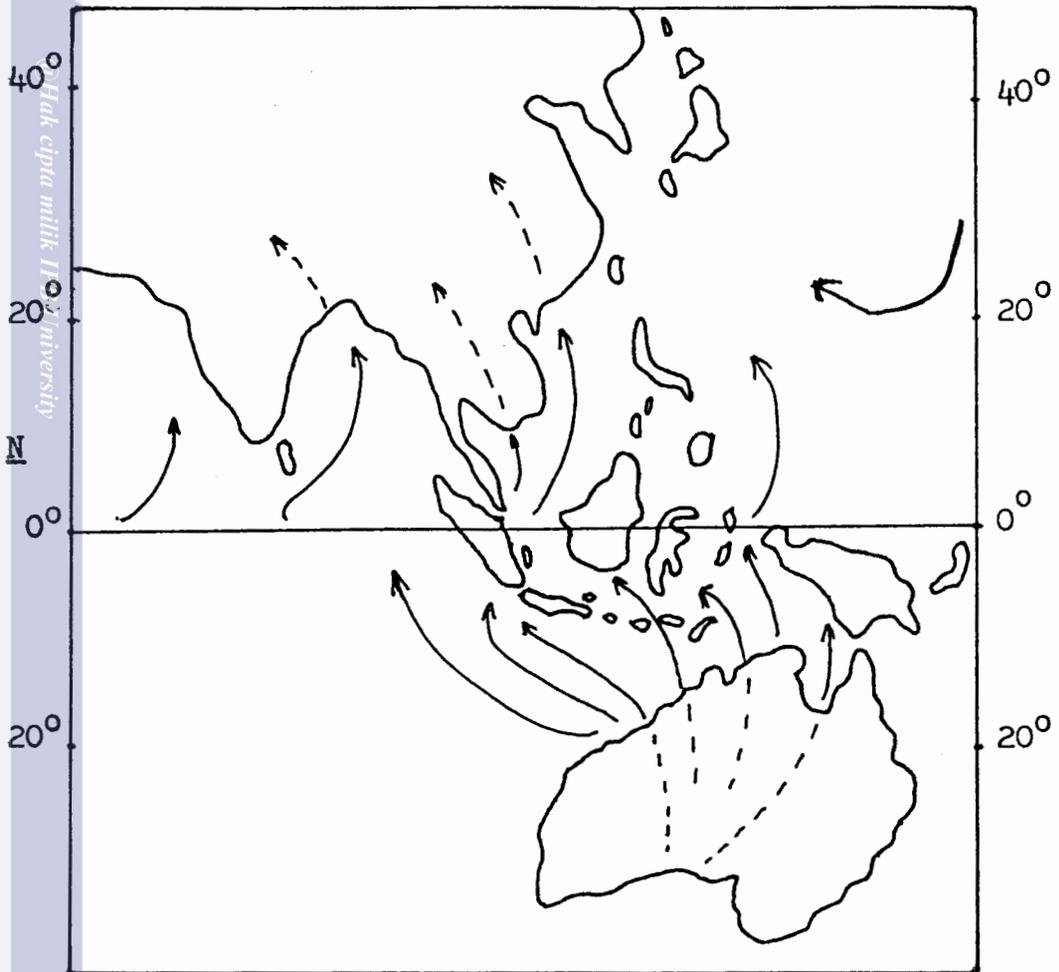
Gambar 1. Nomograph untuk Pendugaan Nilai K (Wischmeier, Johnson dan Cross, 1971)



Gambar 3. Sirkulasi Udara di atas Asia Tenggara dalam Bulan Januari (Fontanel dan Chantefort dalam Oldeman dan Frere, 1982)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Sirkulasi Udara di atas Asia Tenggara dalam Bulan Juli (Fontanel dan Chantefort dalam Oldeman dan Frere, 1982)

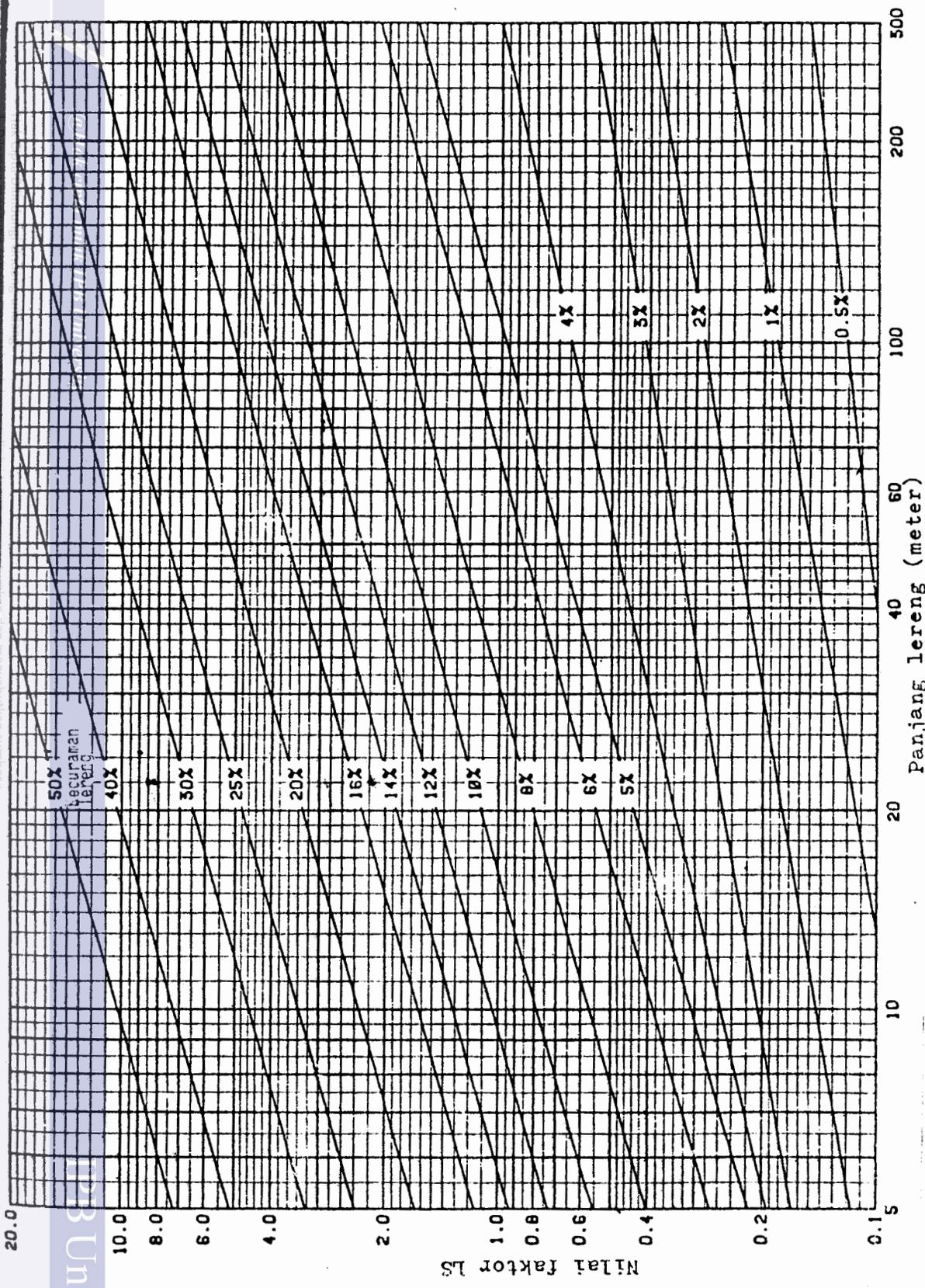
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPIB University.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPIB University.

2. Diarahkan mengemukakan dan memperbahayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 5. Nomograph faktor LS (Wischmeier dan Smith, 1978)



Lampiran 7. Data Hujan Kalimantan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Rata-rata Jumlah Curah Hujan Bulanan dalam sentimeter (p), Rata-rata Jumlah Hari Hujan dalam Sebulan (D), Rata-rata Curah Hujan Maksimum Selama 24 Jam pada Bulan Yang Bersangkutan dalam sentimeter (M).

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jum. Tln.	R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 270 (Sambas)														
p	31.2	19.8	21.5	23.0	20.6	18.3	13.8	18.7	19.1	27.4	32.4	33.7		
D	16.5	11.2	12.5	13.8	12.2	10.7	8.9	11.1	11.8	16.3	18.0	17.5		
M	7.1	5.8	5.5	5.8	5.0	5.4	4.8	5.3	4.6	5.5	6.2	7.2		
	297.5	184.9	188.7	201.0	172.3	165.4	120.4	165.3	152.8	223.3	278.2	320.1	52	2470
No. Sta. 270^b (Liku)														
p	42.7	22.9	11.9	14.9	17.2	10.4	10.4	11.0	15.2	27.7	31.5	35.1		
D	13.0	7.8	7.3	8.4	8.6	6.1	4.8	5.9	8.3	13.4	15.7	13.7		
M	12.9	8.5	3.2	5.5	4.9	4.5	3.9	4.4	4.3	8.5	6.8	8.4		
	667.7	320.2	89.1	145.9	161.5	98.7	102.4	106.0	131.9	312.5	301.2	409.3	11	2847
No. Sta. 271 (Singkawang)														
p	36.0	21.8	19.6	20.1	22.6	19.4	15.9	20.4	20.1	34.7	42.8	41.3		
D	18.5	12.3	13.3	14.0	13.6	11.6	9.5	11.4	12.6	18.8	21.5	19.8		
M	8.3	6.7	5.6	5.5	6.5	5.8	5.5	6.4	5.9	7.6	8.1	8.3		
	364.2	214.7	165.4	164.9	210.5	177.5	149.0	200.4	179.8	329.9	413.0	416.5	63	2986
No. Sta. 271^a (Bengkayang)														
p	29.7	22.7	26.2	27.6	24.6	17.5	13.3	18.9	20.6	31.2	32.7	32.1		
D	17.8	12.7	16.7	18.0	16.3	11.7	9.8	11.7	13.4	19.1	21.3	19.9		
M	5.9	6.3	5.8	5.3	5.2	4.6	4.0	5.0	5.1	5.4	5.8	6.0		
	245.2	214.9	215.1	210.1	190.3	138.0	99.9	158.3	166.6	240.2	250.9	257.9	37	2388
No. Sta. 271^b (Sakong)														
p	47.7	33.9	32.6	32.8	39.7	26.2	14.9	18.4	27.3	47.8	45.5	39.7		
D	24.8	20.3	21.6	23.2	23.2	18.2	12.4	15.2	18.3	24.2	26.6	25.8		
M	10.0	8.8	6.6	5.6	7.0	8.4	4.1	5.6	6.3	7.6	7.3	6.4		
	492.4	334.4	265.9	237.5	336.8	251.4	104.0	143.9	226.3	431.7	381.5	305.5	6	3511
No. Sta. 271^c (Kec. Simalantau)														
p	23.0	25.6	26.4	27.2	25.4	27.2	17.0	17.0	21.2	38.2	35.6	31.5		
D	11.8	12.2	12.4	13.6	13.2	11.4	8.4	6.4	9.8	16.8	19.2	15.2		
M	4.6	4.4	4.6	5.0	3.6	5.8	4.2	4.2	4.6	4.6	5.4	5.7		
	191.3	209.4	220.9	229.2	179.7	269.4	148.4	168.6	189.2	299.4	281.1	278.4	5	2665

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 272 (Mampawah)														
p	21.4	12.3	13.1	16.9	21.1	19.0	14.8	17.4	20.9	29.0	37.0	31.3		
D	11.7	8.1	8.8	11.3	11.2	8.6	7.9	8.8	10.4	14.6	17.3	14.5		
M	5.9	3.9	4.5	4.7	6.2	6.4	5.5	6.1	6.6	7.4	7.9	7.4		
	200.9	98.1	109.8	136.0	206.9	209.9	149.0	181.9	218.9	294.8	378.5	324.4	37	2510
No. Sta. 273 (Pontianak)														
p	27.7	20.8	24.2	27.8	28.2	22.2	16.4	20.4	22.8	36.5	38.8	32.2		
D	16.6	12.5	14.6	16.4	15.9	13.0	10.1	11.9	13.3	19.1	20.7	13.8		
M	6.7	5.9	6.5	6.2	6.7	6.5	5.5	5.7	5.9	7.4	7.3	6.8		
	249.1	188.1	221.1	241.5	259.8	210.4	150.3	184.7	204.2	343.3	353.3	328.6	63	2935
No. Sta. 273^a (Pontianak)														
p	21.8	18.1	20.5	23.5	22.1	18.4	12.6	13.5	24.7	30.8	33.9	23.6		
D	13.8	10.3	12.3	14.7	13.8	11.4	8.1	9.4	13.0	17.7	20.1	15.8		
M	4.7	4.6	5.0	4.3	4.6	4.4	3.6	3.7	5.0	5.2	5.4	4.5		
	168.5	152.6	170.6	170.9	169.4	145.0	98.8	99.6	208.3	240.3	259.3	170.1	22	2051
No. Sta. 274 (Baikarangan)														
p	31.7	22.5	29.9	27.8	26.5	17.3	14.8	16.7	25.7	29.1	35.9	29.2		
D	16.8	11.9	15.4	15.1	14.0	11.2	8.4	10.0	12.7	15.0	17.6	17.8		
M	7.2	5.9	6.9	6.4	6.7	5.1	4.9	5.5	6.7	7.0	7.1	5.8		
	303.0	211.7	287.5	255.3	255.9	146.7	136.2	154.3	258.0	283.8	342.0	238.1	27	2873
No. Sta. 274^a (Serimbu)														
p	32.4	28.7	24.0	26.7	23.3	18.9	13.7	21.7	25.6	43.2	42.2	30.3		
D	16.0	11.6	11.8	14.6	14.6	12.0	9.2	12.0	13.2	17.0	19.8	16.0		
M	7.6	6.9	5.8	5.4	5.0	4.1	3.6	5.4	6.0	7.1	7.2	6.1		
	327.6	312.6	227.8	225.8	183.8	140.8	100.9	192.6	237.9	434.9	396.5	268.8	6	3050
No. Sta. 275 (Kembayan)														
p	33.5	24.3	32.5	29.0	30.3	20.0	12.4	19.0	26.5	34.9	35.6	29.0		
D	17.7	12.1	16.4	16.4	14.5	11.7	8.0	10.2	13.2	16.0	19.6	13.3		
M	7.0	6.4	7.5	6.3	7.0	5.9	4.5	6.3	7.4	7.7	7.3	6.1		
	311.4	240.8	322.7	256.3	302.9	185.1	107.5	192.1	277.2	360.9	326.7	266.5	25	3150
No. Sta. 276 (Sosok)														
p	28.5	26.8	27.6	28.6	25.3	19.2	15.1	18.3	22.3	28.9	34.8	28.7		
D	14.4	12.4	13.0	12.5	11.5	8.3	7.8	8.2	9.9	13.0	15.5	15.5		
M	6.5	6.6	6.4	6.9	5.5	6.0	4.4	5.5	5.5	6.1	6.9	5.0		
	271.3	272.4	271.6	300.5	238.9	208.9	136.4	189.3	220.1	279.9	344.4	229.9	26.	2964

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 277 (Ngabang)														
p	31.2	23.4	28.9	29.7	26.9	21.7	17.2	18.9	22.7	31.4	36.6	32.7		
D	16.5	12.6	15.1	16.1	14.0	10.9	8.5	9.8	12.4	16.2	18.4	17.8		
M	6.7	5.6	6.6	6.3	6.5	6.4	5.3	5.7	5.7	6.9	7.3	6.4		
	288.5	210.3	272.0	266.2	256.3	220.5	169.3	184.5	206.2	297.9	348.0	287.6	34	3007
No. Sta. 277^a (Darit)														
p	23.5	22.9	24.6	27.1	31.7	15.9	13.1	20.5	24.8	15.6	43.1	39.3		
D	15.0	12.0	13.0	16.0	18.0	8.8	7.3	10.2	9.5	14.5	17.3	16.3		
M	5.9	5.6	5.2	5.9	4.1	3.7	4.7	6.2	6.4	5.6	7.6	6.9		
	200.2	209.6	211.6	230.8	217.6	125.2	122.7	208.8	276.5	120.5	446.0	389.7	6	2759
No. Sta. 277^b (Sepatan)														
p	30.9	23.8	25.4	32.2	33.5	17.6	14.1	14.6	31.9	31.5	39.5	30.6		
D	16.3	13.4	15.6	18.0	16.4	9.6	7.3	8.5	12.8	16.5	19.5	17.5		
M	5.3	6.2	6.5	7.2	6.4	4.6	5.5	4.6	7.6	5.7	7.1	5.7		
	253.3	220.1	227.3	298.9	307.8	152.5	145.8	128.8	357.0	267.9	365.9	237.2	6	2963
No. Sta. 278 (Sangau)														
p	28.7	25.5	25.7	28.7	26.1	19.1	15.1	18.7	22.6	27.9	30.4	28.8		
D	14.5	12.5	13.5	14.7	12.6	10.2	8.3	9.3	10.8	13.7	16.6	16.4		
M	6.3	6.4	6.3	6.4	6.1	5.7	4.9	5.8	6.2	7.6	6.1	6.0		
	268.2	251.4	242.7	268.7	251.1	183.4	140.3	188.4	228.8	294.0	265.3	247.7	40	2830
No. Sta. 278^a (Sungai Ayah)														
p	28.9	29.0	29.1	24.8	24.6	17.7	14.9	19.1	26.0	29.2	33.7	27.1		
D	15.5	12.8	13.8	13.0	11.6	9.4	7.2	8.3	10.8	12.1	15.5	14.8		
M	6.1	7.0	7.7	7.6	6.7	5.7	5.9	6.1	7.3	7.0	7.8	6.1		
	257.7	304.5	310.5	261.4	255.4	173.8	162.8	209.4	295.5	315.3	353.5	243.6	21	3143
No. Sta. 278^b (Batu Dulang)														
p	44.3	40.0	39.8	39.6	37.3	27.5	15.0	21.1	27.2	39.9	48.7	46.7		
D	19.4	14.0	17.5	17.5	14.5	12.8	7.7	10.3	12.4	17.2	20.5	19.5		
M	7.6	7.2	5.6	7.0	7.0	5.9	4.6	6.1	5.5	6.3	6.8	6.6		
	436.9	437.4	342.6	383.3	389.5	260.8	137.8	213.43	252.7	368.8	450.1	431.1	12	4104
No. Sta. 279 (Toyan)														
p	28.3	26.9	31.7	28.3	25.3	18.2	15.7	18.0	22.7	29.5	31.1	27.1		
D	14.7	12.2	14.7	13.9	12.5	9.3	7.3	7.7	9.9	13.0	15.6	16.3		
M	6.0	7.3	7.7	7.0	6.4	5.1	5.9	6.2	6.5	6.7	6.8	6.1		
	255.3	290.8	334.3	284.4	248.9	170.3	172.4	203.6	245.7	301.6	297.4	232.8	26	3037

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 279^a (Sekadau)														
p	31.2	29.0	27.2	27.5	23.0	18.1	15.5	16.6	22.5	31.3	33.6	26.1		
D	13.7	11.5	11.9	13.3	10.4	8.5	7.0	8.3	9.5	12.5	15.3	13.2		
M	7.4	6.5	6.1	5.9	6.8	6.0	5.6	5.2	6.6	7.9	7.1	6.0		
	331.9	307.9	271.1	256.2	249.8	192.3	168.4	162.4	253.2	360.1	337.2	243.5	24	3134
No. Sta. 279^b (Blitang)														
p	32.1	28.7	29.7	33.0	25.9	19.2	18.6	24.2	29.0	32.2	35.3	25.8		
D	14.3	11.6	13.6	14.0	11.6	9.1	8.2	7.8	10.2	12.9	15.7	13.5		
M	6.8	7.6	6.5	7.3	6.8	6.1	6.4	7.1	7.4	7.2	6.7	6.0		
	321.9	329.0	292.9	349.1	273.9	201.8	209.0	311.2	349.0	349.6	342.9	237.6	22	3568
No. Sta. 279^c (Nanga Taman)														
p	33.6	34.2	34.8	31.6	29.4	18.9	17.2	17.6	23.6	29.5	39.7	33.0		
D	16.8	13.2	15.4	13.7	12.5	9.7	7.9	7.6	11.2	12.1	15.7	15.6		
M	6.7	8.2	7.9	7.1	8.3	5.5	6.0	6.2	6.7	7.8	8.1	6.4		
	312.9	398.6	371.2	329.7	342.7	181.8	187.1	199.4	246.9	338.1	437.1	309.4	32	3655
No. Sta. 279^d (Rawah)														
p	26.7	26.2	27.4	27.8	21.0	18.8	14.7	17.2	24.1	31.4	32.6	26.9		
D	16.8	13.0	15.2	13.8	12.0	10.6	8.2	9.3	12.6	15.5	17.3	17.0		
M	6.2	6.4	5.9	6.7	6.0	5.3	4.7	5.8	6.1	6.6	6.0	5.9		
	227.4	255.0	239.6	272.9	195.8	168.2	133.6	170.2	228.0	297.0	279.6	222.3	23	2688
No. Sta. 279^e (Loko)														
p	29.4	26.4	30.4	27.8	12.4	28.3	13.8	15.9	23.2	16.2	20.2	24.8		
D	11.7	11.3	11.3	11.0	5.7	7.0	6.0	7.0	6.3	7.0	10.3	9.0		
M	7.7	6.4	7.9	9.2	4.9	15.2	4.6	6.3	8.5	7.2	5.7	5.9		
	339.7	274.5	364.1	359.2	131.9	592.3	141.7	184.8	359.6	202.9	195.3	271.6	7	3417
No. Sta. 280 (Semitau)														
p	37.1	28.1	32.6	34.1	29.6	23.9	21.7	22.7	26.3	32.1	35.4	37.0		
D	15.5	12.0	13.7	14.6	13.3	10.8	8.4	9.1	11.6	14.2	16.1	16.9		
M	7.4	7.2	7.5	7.4	7.1	6.3	6.9	6.4	7.2	7.0	7.2	7.4		
	386.2	306.7	352.5	358.7	308.9	246.9	259.4	253.5	287.7	328.0	353.3	369.6	40	3812
No. Sta. 281 (Sintang)														
p	33.3	28.9	31.5	31.3	27.9	23.5	20.3	25.8	27.6	33.8	37.0	34.0		
D	19.0	15.6	18.0	18.0	15.9	13.3	11.2	13.0	14.2	18.9	20.7	21.3		
M	7.5	6.7	7.4	7.5	7.2	5.8	6.2	6.7	6.7	7.2	7.4	6.4		
	310.2	270.0	295.3	295.2	266.4	209.9	197.5	256.4	266.9	309.8	336.0	277.1	61	3291

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 282 (Nanga Jatah)														
p	37.2	30.4	33.4	32.0	29.4	24.9	21.5	25.1	29.1	34.3	41.1	33.9		
D	14.4	10.5	11.8	12.5	10.9	8.3	6.8	8.0	9.8	12.0	14.4	14.6		
M	8.5	8.7	7.9	8.1	7.7	8.0	7.3	7.6	7.8	8.5	8.9	7.2		
	431.7	397.1	400.3	374.8	351.2	333.2	291.8	333.2	367.2	426.3	499.1	351.0	28	4557
No. Sta. 282^a (Nanga Tebidah)														
p	30.7	26.6	42.5	44.6	46.5	34.6	25.4	19.7	28.6	30.1	42.9	45.8		
D	12.7	11.6	15.3	15.2	15.9	14.9	11.2	9.8	11.1	12.6	16.5	17.3		
M	7.8	6.1	9.3	9.3	9.5	7.1	6.9	6.0	7.5	7.0	8.1	9.0		
	346.8	267.1	517.0	533.6	569.6	353.8	274.1	199.3	332.2	320.9	469.0	525.0	22	4708
No. Sta. 283 (Nanga Pinoh)														
p	30.8	25.4	30.7	27.4	25.5	19.9	16.3	16.7	24.3	28.3	33.3	33.2		
D	12.9	10.7	11.9	11.0	10.2	8.1	6.6	6.8	8.8	11.8	14.1	14.3		
M	7.2	6.1	7.3	7.3	6.8	6.6	6.4	5.8	7.2	7.0	7.8	8.2		
	331.3	262.4	345.3	312.2	285.6	232.1	197.5	190.3	297.7	307.2	364.3	370.3	33	3496
No. Sta. 283^a (Nanga Serawai)														
p	30.0	24.6	28.6	34.2	24.7	20.0	16.0	18.1	24.2	31.5	31.8	32.6		
D	16.1	12.1	15.6	15.5	13.5	10.2	8.0	9.6	11.0	14.3	16.7	17.2		
M	6.4	6.9	6.3	7.2	6.9	6.9	5.5	5.4	6.3	7.2	5.8	6.5		
	271.7	254.3	258.1	344.9	242.7	214.5	162.8	171.8	248.5	324.3	271.9	293.6	22	3059
No. Sta. 283^b (Nanga E11a)														
p	35.4	27.7	34.3	36.2	28.6	17.8	16.0	17.3	25.6	39.5	40.6	37.8		
D	15.6	12.2	14.2	13.9	12.7	9.4	7.0	7.0	9.6	13.5	16.6	16.9		
M	8.0	6.8	8.2	8.4	7.5	5.2	6.0	7.3	7.6	8.7	7.8	7.1		
	379.2	290.2	386.5	422.0	311.8	166.6	181.5	221.3	313.2	484.4	428.9	371.1	21	3956
No. Sta. 284 (Kota Baru)														
p	28.6	26.0	30.5	32.0	21.8	22.8	17.5	17.9	25.1	28.8	35.8	31.6		
D	14.5	12.9	16.3	15.7	12.4	10.6	8.1	8.2	10.4	12.9	16.3	16.5		
M	6.6	6.2	6.1	7.2	5.8	6.5	5.9	5.6	6.8	7.0	7.1	5.5		
	273.8	249.3	268.6	316.4	198.1	239.2	187.2	186.1	277.6	300.9	353.4	263.9	26	3114
No. Sta. 284^a (Ujung Datu)														
p	38.2	16.7	25.4	25.1	27.3	20.0	10.1	16.8	21.1	34.3	34.3	25.6		
D	16.8	10.2	13.8	15.8	13.0	7.8	4.6	6.5	8.8	12.4	17.0	13.5		
M	9.2	4.5	7.3	6.3	9.3	7.4	2.4	6.2	7.4	8.1	6.5	5.8		
	432.4	137.5	256.1	219.1	326.7	252.5	77.9	202.9	254.6	409.2	313.9	231.2	5	3114

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 284^b (Simpang Dua)														
p	30.9	23.7	27.6	24.7	24.8	19.3	12.8	14.7	19.8	29.9	37.4	32.4		
D	16.0	11.3	15.0	14.8	12.2	9.7	7.0	6.2	9.4	14.0	19.2	13.0		
M	6.7	6.6	8.3	5.9	6.2	6.0	4.3	5.0	6.4	6.8	6.7	7.2		
	289.3	245.2	291.4	213.9	241.7	195.3	116.1	157.4	211.6	298.4	334.6	350.9	23	2946
No. Sta. 284^c (Balai Berkwak)														
p	39.5	38.2	36.2	29.4	27.1	17.4	15.5	15.1	25.1	35.5	44.9	39.1		
D	23.3	16.3	19.8	18.8	18.8	10.3	7.0	8.0	12.5	17.5	24.8	19.5		
M	7.1	8.3	7.2	6.6	5.2	5.3	7.3	5.2	8.1	6.3	7.8	8.1		
	336.5	415.3	329.3	250.5	200.1	156.9	193.8	140.8	279.4	317.6	401.2	387.6	3	3409
No. Sta. 284^d (Manga Mahab)														
p	28.8	20.6	25.0	24.1	20.1	16.4	15.1	14.2	20.6	30.7	31.5	28.3		
D	18.5	13.0	17.2	15.2	13.0	9.6	8.4	8.2	12.4	15.4	18.6	17.5		
M	5.1	5.7	5.3	5.1	4.8	4.4	5.0	4.0	5.5	7.2	6.5	5.3		
	214.8	179.3	191.1	189.9	158.9	136.7	141.0	117.6	179.8	303.6	271.5	220.3	23	2304
No. Sta. 284^e (Sandai)														
p	26.7	23.6	23.8	27.3	24.0	22.5	12.4	11.8	15.4	28.6	30.0	31.9		
D	17.0	13.8	15.0	17.0	12.3	10.2	7.5	7.1	8.5	14.1	17.9	18.9		
M	6.1	5.2	5.3	6.0	6.2	6.6	4.7	4.4	5.1	6.8	6.1	6.0		
	224.2	195.7	192.0	228.3	231.4	241.6	113.4	105.8	145.1	281.8	251.9	262.3	22	2473
No. Sta. 284^f (Sukadana)														
p	31.7	24.6	33.3	33.7	35.5	28.2	17.6	16.8	26.8	37.3	45.2	43.1		
D	13.5	10.1	12.7	13.7	13.2	10.3	7.4	7.3	9.3	13.5	17.5	16.1		
M	8.2	6.6	9.1	8.1	9.6	9.2	7.5	5.8	8.5	9.4	9.8	8.8		
	359.7	270.4	415.3	382.3	453.3	376.9	223.3	185.4	356.5	470.9	537.7	498.6	19	4530
No. Sta. 284^g (Teluk Melano)														
p	31.1	19.6	27.9	29.1	27.6	21.1	14.6	18.3	23.2	33.3	32.7	34.2		
D	16.3	11.4	14.1	16.7	14.7	11.3	8.1	9.6	10.6	16.1	18.5	17.5		
M	6.9	4.7	6.8	6.8	6.4	6.3	5.4	5.5	9.1	9.2	6.7	5.7		
	293.6	162.1	273.5	265.8	256.3	207.8	143.4	175.8	291.9	373.6	289.4	287.9	11	3021
No. Sta. 285 (Ketapang)														
p	37.1	26.9	24.4	27.8	27.6	19.2	14.2	13.3	17.9	30.1	41.7	46.5		
D	17.0	13.6	13.7	14.8	13.1	9.9	7.9	7.1	8.8	15.1	20.1	20.7		
M	9.0	7.5	6.5	7.5	7.8	6.8	5.6	4.3	5.6	7.4	7.9	9.2		
	410.3	280.3	230.1	280.4	300.5	205.5	145.7	120.8	179.9	303.6	407.6	497.3	38	3362

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 285^a (Nanga Tajab)														
p	30.7	24.3	26.4	25.0	26.1	15.8	12.1	11.3	17.8	28.1	32.8	32.4		
D	16.6	13.5	16.5	15.7	14.7	12.4	6.5	6.5	9.2	14.4	17.0	19.2		
M	6.8	5.7	5.8	5.4	6.4	4.6	4.6	3.5	5.6	7.0	7.0	6.1		
	284.4	215.1	218.4	201.5	239.6	118.7	116.4	92.7	175.1	277.4	309.4	267.6	23	2516
No. Sta. 285^b (Tumbangtiti)														
p	25.3	23.7	25.5	28.9	28.0	18.4	14.0	13.9	19.0	32.9	33.2	32.0		
D	15.2	12.6	13.5	14.4	12.1	9.1	6.3	6.2	8.3	13.8	16.2	17.5		
M	5.3	6.9	6.4	6.4	7.1	6.4	6.3	6.1	6.1	8.5	7.1	6.2		
	205.5	238.5	242.4	273.6	301.9	196.6	166.6	163.5	215.2	379.6	323.5	277.7	22	2984
No. Sta. 285^c (Marau)														
p	24.9	21.4	23.9	32.1	26.4	17.6	15.3	12.9	15.5	29.5	33.5	31.0		
D	14.5	12.4	14.3	15.9	13.9	11.1	7.2	6.5	7.6	13.3	16.0	16.3		
M	6.4	5.8	4.9	7.3	6.3	5.1	5.8	4.8	5.8	6.9	7.2	7.0		
	227.8	193.7	189.4	313.4	247.3	150.3	166.6	128.7	165.0	303.1	331.4	294.7		
No. Sta. 285^d (Ketapang. Irg)														
p	28.6	19.9	20.7	28.1	25.1	14.2	13.5	12.9	19.7	21.0	42.7	38.9		
D	12.4	12.2	12.6	12.2	13.2	10.2	6.6	7.6	7.2	11.6	21.0	21.0		
M	8.4	6.9	6.8	6.6	6.1	4.2	5.2	4.9	6.1	5.6	6.7	8.8		
	334.8	196.0	200.9	290.6	234.3	108.9	140.8	120.9	232.7	191.8	376.6	388.7	5	2817
No. Sta. 286^a (Nanga Buhuh)														
p	34.6	26.4	30.9	29.3	25.6	24.4	15.4	28.9	27.2	34.4	38.3	31.0		
D	15.2	12.3	13.5	13.5	11.3	9.9	7.4	9.3	11.3	15.0	16.3	15.3		
M	7.1	6.2	7.1	7.2	7.4	7.3	5.5	6.0	7.0	7.7	7.7	6.4		
	350.5	259.7	323.2	305.3	286.0	285.1	161.2	324.8	298.8	365.6	400.4	289.5	24	3650
No. Sta. 286^b (Nanga Embaloh)														
p	26.4	24.0	33.4	27.2	28.3	25.6	18.2	25.6	27.9	34.1	38.0	31.2		
D	16.3	13.4	16.6	15.6	13.8	13.4	8.5	11.4	12.8	16.4	19.0	18.6		
M	4.8	5.7	7.2	7.3	6.6	6.4	5.7	6.1	7.1	7.8	6.4	7.1		
	198.7	212.6	324.6	262.6	276.6	244.4	188.4	257.1	292.8	349.2	334.6	281.3		
No. Sta. 287 (Putussibau)														
p	38.8	37.2	37.5	43.3	35.3	27.1	21.8	26.4	29.8	44.8	48.2	43.9		
D	17.8	14.4	16.1	16.3	14.6	11.6	10.3	12.2	13.0	17.0	19.8	19.4		
M	6.9	8.3	9.2	8.8	7.9	7.2	5.9	6.5	7.2	8.8	8.5	7.5		
	368.2	426.3	431.4	498.5	387.2	298.3	218.1	267.3	317.2	509.3	508.5	429.1	40	4659

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 288 (Nanga Suruk)														
P	43.1	32.3	36.3	36.8	34.3	23.2	24.9	29.0	32.5	44.5	53.2	44.3		
D	18.3	14.0	15.7	16.6	15.3	11.0	11.0	12.0	14.9	17.8	20.6	18.7		
M	7.4	8.2	8.5	8.5	8.1	6.8	6.8	6.6	7.3	9.6	9.0	8.6		
	428.3	361.8	402.4	398.5	370.7	245.8	267.8	304.3	332.8	517.7	579.8	474.6	16	4684
No. Sta. 290 (Sukamara)														
P	24.8	21.8	27.9	27.7	23.8	19.5	13.2	13.7	15.8	20.9	26.1	27.8		
D	18.5	15.0	17.6	17.1	14.0	11.7	8.5	7.4	7.6	12.3	16.8	19.9		
M	4.8	5.6	5.2	6.2	5.7	5.8	4.2	4.3	5.4	5.3	5.7	5.2		
	173.5	177.8	213.8	235.8	206.2	177.9	108.6	122.8	162.6	180.1	211.6	200.9	34	2171
No. Sta. 291 (Pangkalanbun)														
P	23.4	23.3	26.4	28.2	23.1	18.3	13.0	12.8	-14.8	22.4	22.8	27.7		
D	15.9	13.7	16.0	15.1	13.3	11.6	8.8	8.2	8.4	12.6	14.8	17.7		
M	4.8	5.1	5.6	6.7	6.2	5.4	3.9	4.7	4.6	5.3	5.2	5.2		
	173.7	191.4	217.5	266.2	213.0	159.2	100.9	113.1	131.6	193.7	181.6	211.3	26	2153
No. Sta. 292 (Kuala Pembuang)														
P	20.7	22.2	22.3	22.8	28.0	21.6	15.9	11.8	8.4	20.8	19.7	21.0		
D	12.1	10.6	12.0	11.4	10.7	8.6	6.6	4.9	8.2	8.3	10.2	11.3		
M	5.3	6.5	5.9	6.0	7.2	6.3	6.3	4.6	3.8	5.8	5.4	5.0		
	179.4	231.6	208.7	221.5	322.3	243.1	190.0	128.9	60.6	226.0	184.9	182.8	26	2380
No. Sta. 293 (Sampit)														
P	28.9	26.2	27.9	27.8	23.4	20.0	13.3	11.1	13.2	19.4	24.4	27.0		
D	15.3	13.2	14.5	13.8	11.2	9.8	7.6	6.7	6.7	9.8	13.4	15.4		
M	5.9	6.7	6.2	7.5	6.4	5.9	5.1	3.7	4.9	5.4	6.0	5.6		
	254.7	259.4	257.0	289.7	238.5	201.2	128.1	92.1	131.8	185.0	222.9	227.5	40	2488
No. Sta. 293^a (Pasungan)														
P	30.0	30.5	37.7	35.6	27.0	22.4	12.2	13.9	15.2	24.1	31.1	32.3		
D	19.3	16.6	18.7	18.0	15.7	12.4	8.1	8.2	8.3	12.9	17.7	19.5		
M	6.0	7.1	8.2	7.2	7.4	6.5	4.2	4.8	5.9	6.9	7.3	6.9		
	241.1	288.6	380.7	337.5	261.4	217.5	101.0	126.3	151.0	240.7	291.0	282.5	23	2919
No. Sta. 293^b (Sampit Kota)														
P	29.4	26.4	30.4	27.8	12.4	28.3	13.8	15.9	23.2	16.2	20.2	24.8		
O	11.7	11.3	11.3	11.0	5.7	7.0	6.0	7.0	6.3	7.0	10.3	9.0		
M	7.7	6.4	7.9	9.2	4.9	15.2	4.6	6.3	8.5	7.2	5.7	5.9		
	339.7	274.5	364.1	359.2	131.9	592.3	141.7	184.8	359.6	202.9	195.3	271.6	9	3417

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 293^c (Kuala Kuayan)														
p	22.0	25.1	38.2	33.7	32.4	23.4	12.9	20.2	20.4	26.4	29.6	25.2		
D	17.6	16.2	20.4	19.4	16.8	12.6	9.6	14.2	11.4	13.4	20.0	21.2		
M	4.5	5.5	6.9	7.4	8.9	5.5	4.8	4.9	6.9	5.9	6.1	3.8		
	148.5	201.4	338.9	309.4	348.1	208.3	107.1	155.1	208.5	243.1	235.3	146.6	5	2650
No. Sta. 295 (Kuala Kurun)														
p	35.9	33.2	37.4	40.4	35.8	29.5	20.8	21.7	25.3	30.2	40.3	34.7		
D	14.4	12.4	15.3	14.8	14.1	11.7	9.1	9.1	10.7	12.4	15.3	15.5		
M	8.0	8.8	8.7	8.7	8.3	8.4	6.4	6.7	7.7	8.3	9.2	8.1		
	400.4	411.1	427.5	476.8	411.0	357.2	228.1	245.9	295.4	355.4	482.0	373.7	41	4464
No. Sta. 295^e (Pulang Pisau)														
p	34.3	26.3	32.3	17.8	23.1	11.1	5.0	8.0	9.3	14.1	23.9	28.1		
D	17.3	15.7	16.7	11.7	10.3	7.3	4.0	6.0	7.0	7.3	18.0	19.7		
M	5.5	5.2	7.5	4.3	5.0	4.6	1.8	4.5	2.6	5.5	5.4	5.2		
	285.0	210.0	317.6	135.9	214.3	99.3	30.5	72.4	60.4	145.8	178.9	204.5	3	1954
No. Sta. 296 (Puruk Cau)														
p	36.7	31.3	38.2	40.8	33.3	25.9	18.7	19.1	22.8	30.8	37.4	34.1		
D	19.9	15.8	19.5	19.4	17.5	14.8	11.8	11.9	13.1	15.5	19.5	20.4		
M	7.2	7.6	7.0	7.4	7.2	6.6	5.3	5.8	6.0	7.2	7.8	7.0		
	334.1	316.0	348.8	389.9	315.5	240.5	160.6	172.1	207.5	303.9	360.0	297.6	39	3446
No. Sta. 297 (Huaratewe)														
p	31.2	30.4	34.6	32.6	26.1	22.2	13.8	14.8	17.5	23.8	31.8	33.7		
D	17.2	15.2	17.2	16.4	14.8	12.5	9.8	9.9	10.7	13.1	17.3	18.6		
M	7.3	7.5	7.6	7.3	6.9	6.5	4.9	4.7	5.5	7.2	6.8	6.5		
	196.1	308.5	342.8	319.3	248.5	214.3	116.4	123.3	158.2	240.8	291.1	294.6	59	2954
No. Sta. 298 (Buntok)														
p	32.2	27.4	33.1	31.2	22.1	17.3	10.7	9.9	11.3	17.6	30.7	32.1		
D	15.6	12.8	14.6	13.5	10.9	8.9	6.9	6.9	6.9	9.8	14.1	15.4		
M	7.1	6.7	8.0	7.5	6.4	6.1	4.5	4.3	4.3	5.2	7.6	7.0		
	317.3	277.8	360.6	336.6	225.4	179.8	96.4	89.4	100.5	161.2	325.7	315.7	59	2786
No. Sta. 298^a (Ampah)														
p	31.2	20.7	30.4	31.1	24.5	18.4	8.7	9.9	14.1	15.3	28.1	29.7		
O	15.7	11.5	12.2	13.3	9.7	9.0	7.1	4.7	6.5	7.9	12.0	13.0		
M	7.4	6.2	8.6	7.5	7.2	5.8	3.9	5.4	5.7	4.9	7.0	6.9		
	311.3	199.7	367.8	337.6	287.2	187.6	68.6	115.8	156.9	145.9	302.2	300.3	13	2781

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 298^b (Tamiang Layang)														
p	33.4	27.4	26.6	25.0	17.1	20.2	11.5	10.7	13.5	17.4	28.9	35.5		
D	10.6	8.7	9.3	8.3	5.8	6.1	5.0	4.5	5.3	5.6	10.0	13.7		
M	11.7	6.8	7.1	6.6	6.7	6.7	5.6	5.0	4.7	7.5	7.9	8.7		
	518.4	335.7	321.2	302.4	227.8	272.2	137.4	125.9	147.9	251.1	363.2	422.8	9	3426
No. Sta. 306 (Rantau)														
p	29.4	23.0	30.2	21.4	17.1	13.6	8.8	7.2	8.5	13.0	19.3	27.8		
D	15.4	11.6	13.7	11.0	9.2	7.6	6.0	5.0	5.5	8.1	10.9	15.2		
M	6.6	6.3	7.3	5.7	5.3	5.1	3.8	2.9	3.5	4.4	5.2	5.9		
	275.2	227.9	316.8	203.1	161.9	131.6	74.3	55.0	71.1	111.8	171.4	243.8	41	2044
No. Sta. 299 (Hayub)														
p	29.4	26.0	30.5	25.2	21.1	14.3	10.3	11.0	11.0	14.5	24.7	30.6		
D	20.2	16.2	18.3	16.1	14.0	11.7	9.7	8.7	8.6	11.0	15.8	20.6		
M	5.9	5.7	6.6	5.8	5.8	4.5	3.5	4.2	4.3	4.3	5.9	5.8		
	228.3	214.2	265.3	208.8	179.9	106.8	68.7	86.2	87.7	109.2	207.5	235.2	27	1997
No. Sta. 300 (Mahe/Harue)														
p	27.9	23.3	28.0	25.3	19.8	14.6	8.9	9.7	11.9	13.9	24.0	32.5		
D	14.5	11.7	13.0	11.4	9.3	8.1	6.6	5.6	6.7	8.0	11.6	15.4		
M	6.4	5.6	7.0	5.9	6.0	5.1	3.2	4.0	4.7	4.6	6.4	6.8		
	261.4	216.6	289.8	249.1	205.5	139.2	65.7	88.7	113.7	124.9	241.9	315.6	27	2312
No. Sta. 300^a (Muara Uya)														
p	38.2	28.1	24.3	32.0	19.4	14.1	21.0	15.1	11.9	18.9	28.1	48.3		
D	15.4	11.8	11.4	12.6	9.2	6.2	5.4	8.0	5.2	9.0	11.2	19.6		
M	7.6	7.3	6.7	9.2	6.9	4.4	9.3	6.0	5.5	8.9	8.3	7.6		
	407.1	311.4	253.7	399.5	217.0	135.8	359.4	158.9	139.3	243.1	341.6	482.8	5	3449
No. Sta. 301 (Tanjung)														
p	30.7	27.0	32.6	27.3	19.3	13.8	10.1	9.1	11.0	15.0	22.9	32.1		
D	15.6	12.1	14.5	11.7	9.2	8.1	7.0	6.2	6.9	8.2	13.4	16.4		
M	6.7	6.7	7.7	7.2	6.3	4.8	4.2	3.6	4.1	5.0	5.3	6.4		
	290.5	280.2	348.1	299.8	205.5	125.9	86.1	74.1	94.9	141.5	193.3	292.3	32	2432
No. Sta. 301^a (Lap. Terbang Warukin)														
p	27.6	24.0	26.2	22.8	26.2	13.6	17.2	12.0	11.9	15.0	19.7	27.6		
D	16.8	13.5	15.2	11.8	11.0	11.0	12.2	9.8	7.8	8.8	9.8	14.7		
M	7.2	6.2	6.1	7.3	7.4	3.8	4.3	4.2	4.5	4.5	5.7	6.7		
	256.3	221.5	224.2	241.8	297.9	91.6	127.9	90.5	103.5	129.4	193.9	262.6	6	2241

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 301^b (Murung Pudak)														
p	19.9	16.2	19.3	19.7	17.2	16.5	11.1	13.7	12.1	13.6	15.3	20.3		
D	14.4	11.4	13.2	12.1	13.0	12.9	11.5	12.4	9.5	11.0	13.4	16.2		
M	4.5	4.3	5.4	4.7	4.3	4.4	3.1	3.6	4.2	3.7	4.3	4.4		
	144.5	122.8	159.8	158.6	124.1	119.9	65.1	87.7	92.8	93.3	106.2	138.4	7	1413
No. Sta. 302 (Klua)														
p	28.8	24.7	30.1	24.7	18.5	10.7	9.4	7.4	8.6	14.3	24.7	28.7		
D	14.5	11.9	13.3	11.1	8.9	6.7	5.0	5.4	5.7	7.4	12.0	14.3		
M	6.5	6.1	7.1	6.8	6.2	3.8	4.3	3.1	3.5	4.9	6.4	5.9		
	273.9	241.3	315.3	264.1	196.6	89.4	93.6	56.8	70.9	138.6	246.5	260.8	26	2247
No. Sta. 302^a (Paringin)														
p	31.0	23.8	21.5	16.6	18.5	10.2	10.6	7.9	6.1	12.9	15.6	20.6		
D	10.8	10.6	9.6	7.2	9.2	5.4	6.4	4.4	4.6	7.0	8.8	11.4		
M	7.5	6.6	6.4	6.2	5.4	4.0	3.8	3.7	2.4	5.1	4.8	4.1		
	370.9	253.9	231.5	190.5	179.9	95.9	90.3	74.4	42.4	128.3	140.4	160.1	5	1958
No. Sta. 303 (Amuntai)														
p	29.2	26.1	30.5	23.2	19.1	12.4	8.9	6.6	7.5	11.3	22.9	29.8		
D	16.5	14.4	15.5	12.9	10.4	8.4	6.3	5.9	5.5	8.0	13.0	16.8		
M	6.2	5.9	6.8	5.8	6.1	4.9	4.2	2.7	3.6	4.2	6.0	6.4		
	255.6	231.7	291.4	209.7	188.3	109.9	77.6	44.1	61.9	92.6	209.4	264.1	63	2036
No. Sta. 303^a (Batu Mandi)														
p	31.5	23.9	20.9	19.9	16.0	13.7	12.7	8.7	11.9	14.3	22.3	34.8		
D	12.4	11.6	11.8	10.3	12.3	7.8	8.6	7.0	8.4	10.4	12.3	16.0		
M	9.3	6.1	6.1	6.5	4.7	4.7	5.2	3.5	3.5	3.7	5.6	7.6		
	397.2	234.7	107.6	205.6	122.4	125.6	115.6	64.3	87.5	102.1	200.6	357.2	7	2211
No. Sta. 305 (Barabai)														
p	30.6	28.8	30.0	25.4	20.4	17.4	11.8	9.9	9.5	16.0	26.4	33.8		
D	17.2	15.1	16.9	14.5	12.2	11.4	8.9	8.5	7.4	10.7	15.5	19.4		
M	6.3	6.7	6.3	6.7	6.1	5.4	4.1	3.4	3.8	5.1	6.0	6.8		
	267.5	273.0	263.4	239.1	189.2	151.1	91.6	68.6	73.9	136.4	228.9	296.9	63	2279
No. Sta. 305^a (Kandangan)														
p	32.1	23.3	35.0	27.9	19.2	14.9	10.5	10.4	10.6	12.4	23.8	29.4		
D	17.1	13.0	15.6	11.8	10.8	8.8	7.0	6.3	7.0	8.3	13.2	16.2		
M	7.0	6.2	8.1	8.7	6.4	5.8	4.1	4.0	3.5	4.5	6.2	6.7		
	300.6	217.6	376.5	338.8	191.0	146.9	89.1	91.4	82.9	105.7	221.6	270.8	24	2432

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 305^b (Negara)														
p	33.5	24.0	28.8	24.3	16.9	11.6	6.5	6.2	9.0	12.3	19.0	29.6		
D	17.1	14.5	16.0	12.1	8.8	7.0	5.3	4.3	5.7	6.1	10.5	15.1		
M	7.8	5.5	6.6	7.0	5.7	5.3	2.9	3.5	4.4	5.4	5.5	6.3		
	335.2	201.0	261.5	252.5	169.5	115.2	47.3	54.4	84.5	133.2	176.3	273.2	21	2103
No. Sta. 305^c (Birajang)														
p	27.2	21.2	27.4	25.6	21.5	17.0	13.5	9.5	7.5	15.0	22.8	29.6		
D	12.0	9.1	10.9	10.8	8.1	7.1	6.9	4.9	4.7	6.2	9.4	12.7		
M	6.7	6.1	6.6	7.6	6.6	6.3	5.0	4.2	3.1	5.7	7.4	6.8		
	283.8	227.5	297.3	296.3	254.8	199.1	135.1	94.5	61.7	172.9	271.1	308.6	15	2602
No. Sta. 306^a (Marabahan)														
p	31.8	25.3	28.3	21.1	16.0	12.8	7.1	7.5	9.5	10.3	20.6	26.4		
D	17.6	14.0	14.0	11.3	9.1	7.1	5.0	4.3	6.0	6.0	10.9	14.7		
M	6.0	5.5	6.1	5.4	4.9	4.4	3.2	3.6	3.8	3.8	5.4	6.2		
	270.2	217.8	263.6	191.5	144.1	112.4	57.0	69.6	81.5	84.2	189.2	238.9	24	1920
No. Sta. 306^b (Kuala Kapuas)														
p	29.8	25.2	32.5	27.7	13.5	12.7	6.8	6.3	8.6	11.2	21.3	25.4		
D	17.0	13.9	15.3	13.4	10.0	8.0	5.4	4.8	5.6	8.0	12.6	16.4		
M	6.5	6.0	7.3	6.5	3.9	4.4	3.1	3.2	3.7	3.5	5.4	5.3		
	264.8	227.8	328.7	271.1	99.5	109.4	51.3	50.3	73.6	83.2	184.1	199.3	24	1943
No. Sta. 307 (Pengaron)														
p	32.3	27.9	30.0	22.9	19.5	14.4	9.7	8.2	8.0	12.2	20.9	29.1		
D	18.4	16.2	16.7	14.1	12.1	9.8	7.4	6.4	6.0	8.5	13.9	18.2		
M	6.3	5.9	6.0	5.7	4.9	4.8	3.6	2.7	3.5	4.0	5.0	5.3		
	276.7	237.6	258.1	196.1	160.2	121.2	73.6	55.2	63.4	96.2	164.9	223.7	48	1926
No. Sta. 307^a (Pengiuran)														
p	32.8	24.8	31.7	26.2	18.1	14.3	9.7	7.9	7.6	12.3	20.3	20.6		
D	21.0	17.3	18.6	16.1	12.9	10.5	8.0	6.0	5.9	9.9	14.8	19.7		
M	5.6	5.7	7.5	6.3	5.0	4.0	3.3	3.5	3.3	3.7	5.1	5.8		
	248.9	196.2	295.2	228.7	143.5	105.6	67.7	62.4	58.2	86.8	156.2	148.8	21	1798
No. Sta. 308 (Hartapura)														
p	32.2	28.3	27.4	21.6	17.6	12.3	7.8	8.4	7.7	12.7	20.1	30.3		
D	17.9	14.3	13.7	11.5	10.4	8.7	6.7	5.3	5.3	8.4	12.1	15.9		
M	6.6	6.5	6.3	6.3	5.1	4.0	2.3	3.1	3.1	4.3	5.4	6.2		
	286.2	269.9	260.5	212.1	155.2	96.2	46.7	66.8	60.2	105.6	174.9	271.9	18	2006



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 308^a (Lok Tabat)														
p	35.6	33.8	30.5	25.2	18.3	16.8	8.6	8.1	8.2	12.4	19.9	31.3		
D	19.9	17.3	17.9	14.6	11.6	10.4	7.7	5.5	7.5	9.7	13.3	19.0		
M	6.7	7.0	6.3	5.7	5.8	4.8	3.0	3.1	2.9	3.5	5.2	5.5		
	309.9	318.2	261.5	216.6	165.4	142.0	56.7	62.8	53.2	85.9	162.0	244.2	19	2078
No. Sta. 308^b (Ulin)														
p	34.4	32.6	32.7	25.1	11.3	10.2	11.6	10.3	12.7	19.7	32.0	36.1		
D	22.2	21.2	21.7	15.5	12.3	12.7	11.0	9.0	10.0	13.2	19.7	23.3		
M	6.0	6.2	6.7	6.3	3.1	3.3	3.9	4.0	3.7	5.0	6.3	6.0		
	266.4	259.6	268.5	221.0	64.4	57.9	79.2	76.3	89.8	157.3	264.9	276.1	6	2081
No. Sta. 311 (Campaka)														
p	36.4	29.3	27.6	23.6	19.2	15.7	10.1	9.2	9.5	15.8	24.5	32.5		
D	16.6	13.6	14.0	12.1	11.0	8.7	6.9	6.0	5.8	9.0	12.3	14.5		
M	7.4	6.4	6.5	5.6	5.0	4.8	3.1	2.7	3.5	4.4	4.7	7.1		
	365.5	285.8	264.5	216.5	166.1	142.3	73.8	65.4	79.3	134.8	204.9	332.2	23	2331
No. Sta. 311^a (Pelaihari)														
p	43.9	31.1	30.3	22.1	16.7	14.3	11.1	7.8	6.4	11.8	24.2	42.6		
D	17.3	14.4	14.5	11.3	10.2	8.5	6.8	4.4	4.1	7.0	12.6	18.1		
M	8.6	7.2	6.9	6.4	4.9	4.4	3.9	3.4	2.7	4.0	5.5	9.1		
	486.9	318.3	300.6	221.6	143.9	122.7	94.1	70.0	50.4	101.3	216.9	473.6	25	2600
No. Sta. 311^b (Asam-asam/Jorong)														
p	27.0	20.1	23.9	22.2	27.4	25.6	25.6	9.7	9.2	12.5	12.6	24.9		
D	14.6	11.4	12.8	12.2	10.4	11.9	8.4	4.1	5.3	7.0	8.4	13.0		
M	5.3	5.3	6.0	5.7	8.0	6.2	7.8	3.9	3.8	4.3	3.8	6.2		
	226.6	178.1	222.1	202.2	336.5	254.2	338.1	101.4	83.1	114.2	97.9	235.8	21	2390
No. Sta. 312 (Banjarwasin)														
p	32.2	29.8	30.2	21.7	15.8	14.3	9.0	8.2	10.0	12.9	21.6	31.1		
D	21.9	18.9	19.1	15.0	12.7	11.7	9.0	8.3	8.0	11.0	15.8	20.8		
M	5.7	6.0	6.3	5.4	4.8	4.1	3.2	2.7	4.0	3.9	5.2	5.8		
	241.8	241.5	250.6	173.5	120.0	101.7	57.6	48.9	77.8	90.0	164.9	238.8	63	1807
No. Sta. 312^c (Tanah Ambungan)														
p	48.4	31.8	31.4	27.3	18.9	16.6	9.6	8.2	5.4	13.8	24.8	43.9		
D	22.6	18.4	19.2	16.4	13.5	11.4	7.6	5.1	4.9	9.0	16.0	22.2		
M	9.4	7.2	6.3	7.7	5.2	5.5	3.3	3.6	2.7	4.5	6.2	8.3		
	506.6	291.4	262.1	265.0	151.2	144.1	68.6	71.6	37.8	115.7	212.8	424.9	21	2551



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 312^d (Samboja)														
p	24.8	19.5	27.3	27.3	20.3	17.0	13.4	14.3	13.9	12.9	21.4	23.2		
D	18.6	14.4	17.2	19.1	16.2	16.0	12.2	11.5	9.5	12.3	16.5	18.9		
M	5.3	4.1	6.7	6.6	5.5	4.2	6.0	4.0	4.7	4.2	4.9	5.7		
	182.5	134.3	240.7	227.3	155.8	109.6	112.8	101.2	110.5	88.8	154.9	173.6	13	1792
No. Sta. 313 (Balik Papan)														
p	20.0	17.4	23.1	20.9	23.2	19.3	18.1	16.2	14.0	13.3	16.8	20.7		
D	14.0	12.7	14.6	13.3	13.0	12.1	11.1	10.7	8.6	9.4	11.8	14.9		
M	5.2	4.3	5.9	5.6	6.3	5.4	5.2	5.1	5.2	4.8	4.9	5.3		
	159.1	127.3	198.6	178.8	218.3	166.5	157.3	138.5	129.9	112.2	135.3	162.7	43	1884
No. Sta. 313^a (Tanah Grogot)														
p	32.3	24.6	34.3	21.5	19.0	15.0	11.2	10.7	9.5	12.0	18.6	23.8		
D	17.6	13.6	17.7	15.5	13.6	11.9	9.2	7.7	7.1	8.9	12.3	15.3		
M	6.0	6.0	7.8	4.6	4.6	4.1	3.4	3.7	3.7	4.2	5.3	5.7		
	275.3	223.5	339.3	155.1	142.1	106.9	76.7	82.6	74.3	94.7	156.5	197.7	24	1924
No. Sta. 313^g (Langkali)														
p	28.1	38.3	26.5	24.8	12.5	18.0	17.5	22.3	10.4	11.2	21.7	30.5		
D	14.8	14.8	16.2	19.5	9.0	11.7	13.2	13.7	9.2	9.5	10.2	17.5		
M	6.6	7.8	6.0	4.6	2.4	5.0	4.7	4.6	3.1	3.4	4.7	5.8		
	265.4	421.8	225.3	184.4	73.6	149.3	131.9	171.8	66.8	75.6	193.2	252.9	6	2212
No. Sta. 314^a (Gunung Batu Besar)														
p	20.3	16.7	23.6	20.0	17.6	18.3	15.7	13.3	10.5	7.7	12.9	20.8		
D	10.6	8.7	10.9	10.9	8.5	8.9	6.9	6.2	5.0	5.3	7.8	10.7		
M	4.3	5.5	6.1	5.6	6.3	4.6	4.6	4.1	4.4	3.7	4.4	5.0		
	166.9	164.8	237.9	186.2	190.8	165.7	155.1	125.6	108.4	66.1	112.8	185.4	17	1865
No. Sta. 314^b (Senakin)														
p	23.4	24.9	22.9	25.7	23.8	21.7	27.1	16.1	16.1	9.1	15.8	21.0		
D	13.6	10.8	13.2	12.8	11.0	10.4	9.6	7.4	5.7	3.5	8.3	12.3		
M	4.4	5.7	4.3	5.2	6.0	4.2	3.9	6.8	6.1	4.3	4.0	4.9		
	178.5	246.1	174.2	224.8	237.3	180.4	235.6	341.6	203.2	106.4	133.1	173.8	6	2434
No. Sta. 315 (Santalantakan)														
p	21.4	26.3	30.0	22.3	19.0	18.5	21.1	15.7	13.0	9.8	15.2	21.9		
D	13.6	13.3	13.5	11.7	11.3	10.2	10.3	7.9	6.5	9.0	10.1	15.2		
M	5.3	6.9	7.3	6.0	5.8	6.1	7.4	4.8	4.8	4.2	4.0	5.4		
	176.8	263.7	316.4	213.1	175.2	182.9	236.4	148.9	120.9	63.9	115.8	174.3	11	2197

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 316 (Cantung)														
p	29.1	37.5	28.1	24.2	29.1	19.7	21.7	13.1	10.8	10.5	15.9	19.1		
D	18.9	17.1	17.6	17.6	15.3	13.8	14.5	9.5	8.7	7.8	12.1	14.7		
M	5.6	7.4	7.1	5.1	6.4	5.1	6.5	4.3	3.4	4.2	4.5	4.3		
	226.3	373.6	254.3	178.1	268.2	155.7	194.4	103.4	75.4	85.8	119.6	132.9	10	2167
No. Sta. 317 (Pantai)														
p	37.0	29.0	33.9	25.3	24.8	24.0	22.5	18.6	15.3	12.1	17.9	25.4		
D	15.0	12.0	14.1	11.5	10.6	11.6	8.6	6.6	6.7	6.2	8.2	11.7		
M	7.2	7.0	7.5	6.7	7.2	6.4	7.1	6.3	5.0	4.2	5.8	6.0		
	385.3	313.9	364.6	165.3	279.6	241.9	272.1	229.7	159.4	113.4	189.6	249.4	30	3064
No. Sta. 318 (Kota Baru. P. Laut)														
p	24.6	23.6	26.9	19.8	23.6	23.6	25.6	14.2	12.5	11.2	14.5	22.8		
D	14.6	12.5	13.7	11.5	12.3	11.7	9.5	5.7	6.2	6.1	8.4	12.4		
M	5.3	6.0	6.0	5.9	6.2	7.0	7.0	5.4	4.6	4.5	5.3	5.9		
	202.5	221.2	248.2	184.4	226.8	247.6	301.3	163.6	123.8	107.9	138.5	211.1	31	2376
No. Sta. 319 (Seblimbangan)														
p	25.2	22.9	29.1	20.1	23.9	25.6	22.4	16.4	14.0	11.9	16.5	21.4		
D	18.8	15.3	17.5	15.7	15.5	15.1	12.0	10.3	8.6	10.7	13.2	16.1		
M	5.2	5.3	6.3	4.5	5.8	6.3	6.4	4.3	4.5	3.1	4.1	4.9		
	183.2	181.6	249.0	140.5	199.4	229.2	219.1	130.7	120.4	73.2	114.2	156.7	36	1997
No. Sta. 319^a (Tanjung Pelajar)														
p	30.1	18.8	21.0	25.1	33.5	34.6	19.8	7.0	5.9	13.5	18.9	27.1		
D	15.5	10.1	10.0	11.2	12.1	11.5	6.7	3.3	2.6	5.2	9.3	11.3		
M	6.4	5.0	6.3	7.0	8.4	9.0	6.1	2.7	2.3	4.5	6.0	7.6		
	277.7	168.6	218.9	272.3	410.2	453.1	241.9	62.3	52.0	145.9	194.3	310.8	12	2807
No. Sta. 320 (Pegatan)														
p	24.5	21.3	25.0	16.7	21.7	18.9	16.8	10.8	10.4	12.0	14.4	20.2		
D	15.1	12.6	13.7	11.5	12.9	11.5	9.0	6.6	5.9	8.3	10.7	13.2		
M	5.3	6.1	6.0	5.0	5.2	4.4	4.6	3.1	3.4	3.8	4.0	4.6		
	198.3	196.4	227.2	137.4	182.5	149.2	148.6	81.7	86.4	92.8	105.6	155.2	30	1761
No. Sta. 321 (Long Pahangai)														
p	31.8	26.6	31.7	35.7	35.2	27.0	23.6	22.5	24.7	29.2	32.2	34.5		
D	14.9	13.8	16.4	17.2	17.0	14.6	12.1	12.2	13.2	15.8	16.2	16.4		
M	5.9	5.7	6.3	6.5	6.7	6.0	5.9	5.4	5.3	6.3	6.7	6.4		
	289.6	237.5	285.5	327.8	329.2	241.9	222.6	199.7	213.3	263.1	302.4	318.9	37	3231

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 325^b (Muara Ancalung)														
P	19.7	18.2	25.2	25.9	19.8	15.9	9.4	9.1	13.6	13.2	24.8	27.0		
D	8.7	7.7	9.3	8.6	8.6	6.7	5.2	4.9	5.4	6.0	9.9	9.0		
M	5.8	6.0	7.0	7.2	6.7	6.3	4.2	4.0	7.0	4.9	6.8	8.3		
	207.0	202.8	298.6	325.0	226.1	188.7	90.8	87.5	182.8	138.9	280.1	360.8	19	2588
No. Sta. 325^c (Muara Mahau)														
P	15.8	16.3	23.1	31.2	30.8	23.1	15.5	14.4	15.2	14.5	26.0	32.1		
D	9.5	8.5	10.9	12.7	12.8	11.1	7.4	7.5	7.8	7.5	12.5	12.7		
M	5.3	5.1	7.1	6.7	6.2	7.3	5.2	5.1	4.5	4.8	7.2	7.6		
	145.0	155.5	251.3	326.3	307.1	252.9	157.7	141.9	139.2	138.6	273.9	361.1	13	2650
No. Sta. 326 (Samarinda)														
P	18.1	14.9	18.9	20.5	18.1	14.2	11.1	9.7	12.3	15.1	20.0	20.6		
D	13.8	11.6	13.4	15.3	14.6	13.4	10.0	9.3	10.0	12.3	14.5	15.4		
M	4.4	4.2	5.2	5.0	4.7	4.0	3.6	3.4	4.0	4.4	5.0	5.3		
	129.9	108.7	151.7	154.0	131.1	93.4	75.2	64.1	90.1	110.1	153.3	159.3	36	1420
No. Sta. 326^c (Sangkulirang)														
P	17.2	13.6	15.6	19.2	14.6	13.6	10.8	9.3	6.8	10.4	14.4	17.0		
O	12.1	8.0	10.5	11.9	9.7	7.9	6.0	6.2	6.0	7.3	10.1	11.3		
M	5.3	4.1	4.5	5.1	3.9	4.1	4.1	3.5	2.8	3.6	4.0	4.3		
	143.4	114.4	124.9	161.8	110.9	115.1	99.1	74.9	46.3	80.6	108.5	130.7	19	1310
No. Sta. 327 (Tanjung Selor)														
P	25.5	23.6	25.5	22.1	22.0	19.3	19.1	21.5	22.0	24.6	26.1	25.5		
D	16.0	13.1	14.3	12.9	13.5	13.4	11.9	12.0	12.5	13.1	14.3	15.3		
M	5.5	5.9	5.7	5.7	5.3	4.8	5.0	5.6	5.3	5.7	5.3	4.9		
	206.5	214.5	221.9	195.9	183.5	149.1	159.1	194.2	190.3	221.4	219.4	198.4	48	2354
No. Sta. 327^a (Tarakan)														
P	27.8	25.9	35.6	35.4	34.4	32.0	26.2	31.6	29.4	36.4	38.6	34.1		
D	17.4	14.7	19.4	18.5	18.8	18.1	15.5	16.1	15.8	18.8	19.9	19.9		
M	6.4	6.4	6.9	7.6	7.6	6.6	5.8	7.6	7.0	7.5	7.8	7.0		
	238.9	237.4	318.6	340.6	326.5	282.6	222.8	316.9	280.5	347.2	370.5	301.1	31	3583
No. Sta. 327^b (Malinau)														
P	23.9	18.5	27.7	26.7	36.3	33.7	30.0	27.5	32.8	34.5	35.8	26.9		
D	13.7	9.7	12.7	11.3	13.4	12.9	12.0	12.6	13.6	13.6	14.1	13.1		
M	5.9	6.7	9.0	6.9	10.0	7.7	8.5	6.3	8.3	7.9	7.9	7.9		
	213.2	196.8	330.4	290.0	472.5	382.8	362.5	272.1	376.0	389.4	400.4	293.3	19	3979

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
No. Sta. 327^g (Kihamaron)														
p	20.0	13.2	23.0	25.6	25.1	23.8	27.0	13.8	15.6	18.7	22.0	22.5		
D	14.1	10.8	16.8	13.9	18.6	17.2	15.4	12.0	14.3	16.1	18.1	15.1		
M	4.8	3.2	5.2	5.2	4.8	4.9	3.5	3.8	3.7	3.8	4.8	4.6		
	152.0	84.1	172.9	215.2	175.6	172.7	177.3	92.5	97.4	116.3	151.7	165.9	9	1773
No. Sta. 327^h (Long Berang)														
p	24.2	17.2	19.3	23.7	29.8	28.8	26.6	20.7	22.4	16.1	22.9	24.5		
D	15.4	12.0	12.5	13.5	15.2	13.4	12.8	11.6	11.4	9.2	11.1	12.5		
M	5.0	4.0	5.9	5.6	5.9	5.3	7.4	7.5	6.0	2.7	3.8	5.4		
	187.7	124.0	171.9	206.7	265.2	255.1	282.5	220.1	216.8	105.3	177.0	218.9	5	2431
No. Sta. 328 (Tanjung Redeb)														
p	20.7	18.1	17.8	17.8	17.1	14.8	11.6	13.6	13.6	16.2	20.1	20.1		
D	17.6	14.3	14.8	13.1	12.8	11.4	9.3	10.1	11.3	12.8	14.2	15.5		
M	4.4	4.6	4.2	4.6	4.7	4.7	3.8	4.2	4.4	4.8	5.2	5.0		
	136.3	130.8	120.2	133.6	130.1	115.4	84.5	103.9	101.0	123.3	159.0	149.5	29	1487
No. Sta. 328^a (P. Bunyu)														
p	24.7	18.0	32.2	28.0	39.7	34.8	28.2	30.5	33.0	45.8	51.6	30.1		
D	12.1	10.0	17.3	14.9	16.4	17.9	14.4	14.3	14.2	17.4	18.7	16.6		
M	6.5	5.6	8.3	7.6	8.4	8.8	7.5	7.8	9.4	8.6	11.1	7.2		
	247.6	170.6	328.4	283.9	436.6	359.5	288.9	325.4	396.5	511.2	653.5	286.2	9	4288
No. Sta. 328^b (Rantau Panjang)														
p	24.9	18.9	18.1	18.2	18.9	20.4	15.9	11.4	13.6	14.0	26.2	21.0		
D	18.4	15.1	14.9	16.2	14.8	12.9	9.6	9.1	10.9	12.4	16.8	16.2		
M	6.4	6.6	4.5	3.8	5.6	5.6	5.0	4.5	5.1	3.9	7.0	6.0		
	203.6	162.7	126.8	112.2	150.6	176.1	140.9	91.4	111.1	93.9	237.0	170.0	9	1776
No. Sta. 328^c (Munukan)														
p	18.5	10.6	12.2	13.9	16.5	18.2	29.4	25.2	22.5	21.4	8.8	19.0		
D	7.3	6.3	6.5	8.3	8.7	9.8	12.7	12.3	9.7	9.0	6.5	8.2		
M	7.0	3.5	3.9	5.4	4.1	4.7	6.5	5.5	6.0	5.2	3.8	4.5		
	230.2	87.1	107.7	133.6	139.0	159.1	298.8	230.4	235.2	212.6	71.5	178.1	4	2083
No. Sta. 328^d (Long Ladi)														
p	17.2	14.1	21.7	18.8	23.4	17.4	15.8	21.2	33.9	54.5	24.3	40.6		
D	13.5	13.3	13.7	12.3	10.0	11.3	10.7	12.0	12.6	17.0	14.0	18.0		
M	3.8	2.6	3.8	2.8	8.5	3.5	3.9	7.7	5.0	5.4	5.2	5.7		
	114.2	73.9	150.3	113.0	292.9	120.8	116.5	226.0	310.1	498.4	201.4	349.6	3	2567