

**MENENTUKAN SUHU TANAH BERDASARKAN SUHU UDARA
DAN UNSUR-UNSUR CUACA
DI STASIUN KLIMATOLOGI CINTA MANIS**

Oleh

FITRI LIANI SIREGAR



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005



S
551.607
Sir
M
e-051321
2005

**MENENTUKAN SUHU TANAH BERDASARKAN SUHU UDARA
DAN UNSUR-UNSUR CUACA
DI STASIUN KLIMATOLOGI CINTA MANIS**



Oleh

FITRI LIANI SIREGAR

12774/
13056



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

S
551.607
Sir
m
e-051321
2005

**MENENTUKAN SUHU TANAH BERDASARKAN SUHU UDARA
DAN UNSUR-UNSUR CUACA
DI STASIUN KLIMATOLOGI CINTA MANIS**



Oleh
FITRI LIANI SIREGAR

12774/
13096



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

SUMMARY

FITRI LIANI SIREGAR. The Soil Temperature Determination Based on Air Temperature and Climate Elements at Cinta Manis Climatological Station (Supervised by **EDWARD SALEH** and **ENDO ARGO KUNCORO**).

The research objective was to determine and to develop the mathematical equation as an estimation model of soil temperature based on air temperature and climate elements.

This study was carried out at Climatological Station of Rayon VI PTPN VII Unit Usaha Cinta Manis, Tanjung Batu, Ogan Ilir, South Sumatra and Computational Laboratorium of Agricultural Technology Department, Agricultural Engineering Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, from March to April 2005.

The study was conducted by using multiple linear regression analysis with sixteen variables. The independent variable was soil temperature, whereas the dependent variables were air temperature, solar radiation, air humidity, rainfall, evaporation, and wind speed. The observed data were primary data consisting of climate elements (soil temperature, air temperature, solar radiation, air humidity, rainfall, evaporation, and wind speed) and secondary data consisting of soil physical properties (texture, structure, and soil color).

The result showed that soil temperature estimation model based on air temperature and climate elements at soil depths of 5, 10, and 20 cm was represented by : $T_t = a + b_1T_u + b_2RH + b_3U + b_4R_s + b_5E$, whereas at soil depths of 50 and 100

cm was represented by : $T_t = a + b_1T_u + b_2RH + b_3U + b_4R_s$. The model had high validation with R^2 values of 0.992, 0.921, 0.918, 0.894, and 0.894 for soil depths of 5, 10, 20, 50, and 100 cm, respectively. For sandy soil texture, factors that affected soil temperature were air temperature, air humidity, solar radiation, wind speed and evaporation. The rainfall had no effect on soil temperature up to 100 cm soil depth.

RINGKASAN

FITRI LIANI SIREGAR Menentukan Suhu Tanah Berdasarkan Suhu Udara dan Unsur-unsur Cuaca di Stasiun Klimatologi Cinta Manis. (Dibimbing oleh **EDWARD SALEH** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan menentukan persamaan matematis sebagai model penduga suhu tanah berdasarkan suhu udara dan unsur-unsur cuaca.

Penelitian dilaksanakan di Stasiun Klimatologi Rayon VI PTPN VII Unit Usaha Cinta Manis, Tanjung Batu, Ogan Ilir, Sumatera Selatan dan Laboratorium Komputer Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, pada bulan Maret sampai April 2005.

Penelitian dilaksanakan menggunakan persamaan regresi linier berganda dengan enam variabel bebas. Suhu tanah sebagai variabel tidak bebas dan suhu udara, radiasi matahari, kelembaban udara, curah hujan, evaporasi, dan kecepatan angin sebagai variabel bebas. Data yang diamati meliputi data utama yaitu data cuaca (suhu tanah, suhu udara, radiasi matahari, kelembaban udara, curah hujan evaporasi dan kecepatan angin) dan data penunjang yaitu sifat fisik tanah (tekstur, struktur dan warna tanah).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah model penduga suhu tanah berdasarkan suhu udara dan unsur-unsur cuaca pada kedalaman 5, 10, dan 20 cm yaitu $T_t = a + b_1T_u + b_2RH + b_3U + b_4R_s + b_5E$ dan pada kedalaman 50 dan 100 cm

yaitu $T_t = a + b_1 T_u + b_2 RH + b_3 U + b_4 R_s$. Model memiliki validasi yang tinggi dengan nilai R^2 untuk kedalaman 5, 10, 20, 50, dan 100 cm sebesar 0.922, 0.921, 0.918, 0.894, dan 0.894. Pada tekstur tanah berpasir, faktor-faktor yang mempengaruhi suhu tanah adalah suhu udara, kelembaban udara, radiasi matahari, kecepatan angin dan evaporasi. Curah hujan tidak berpengaruh pada suhu tanah sampai kedalaman 100 cm.

**MENENTUKAN SUHU TANAH BERDASARKAN SUHU UDARA
DAN UNSUR-UNSUR CUACA
DI STASIUN KLIMATOLOGI CINTA MANIS**

**Oleh
FITRI LIANI SIREGAR**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

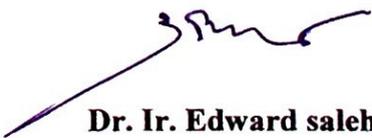
INDRALAYA
2005

Skripsi
MENENTUKAN SUHU TANAH BERDASARKAN SUHU UDARA
DAN UNSUR-UNSUR CUACA
DI STASIUN KLIMATOLOGI CINTA MANIS

Oleh
FITRI LIANI SIREGAR
05003106035

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

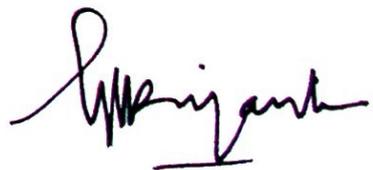
Indralaya, Juli 2005

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
plt. Dekan,

Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.



Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131414570

Skripsi berjudul “Menentukan Suhu Tanah Berdasarkan Suhu Udara dan Unsur-
unsur Cuaca di Stasiun Klimatologi Cinta Manis ” oleh Fitri Liani Siregar telah
dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Ketua (.....)

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.

Sekretaris (.....)

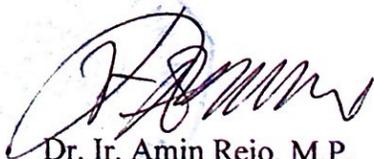
3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.

Anggota (.....)

4. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons)

Anggota (.....)

Mengethui
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131 875 110

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,

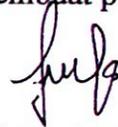


Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.
NIP. 131 477 698

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2005

Yang membuat pernyataan,



Fitri Liani Siregar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 Agustus 1982 di Medan Sumatera Utara. Merupakan anak kedelapan dari delapan bersaudara, putri dari H. M. Tawala Siregar dan Hj. Nurfaiya Pane.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SD Negeri 060891 Medan, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1997 di SMP Negeri 10 Medan, dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2000 di SMU Negeri 15 Medan, Sumatera Utara.

Pada tahun yang sama penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur UMPTN.

Semasa Kuliah penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Mekanika Tanah dan Teknik Konservasi Tanah dan Air.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Menentukan Suhu Tanah Berdasarkan Suhu Udara dan Unsur-unsur Cuaca. Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini karena usaha penulis dan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan baik moril maupun material, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku pembimbing I yang telah memberi bimbingan, arahan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing akademik, dan pembimbing II yang memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan masalah akademik dan menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian, pembahas makalah seminar dan penguji skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, saran, dan semangat kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
4. Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons) selaku pembahas makalah seminar dan penguji skripsi yang telah memberi masukan demi kesempurnaan skripsi.

5. Bapak Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku pembimbing praktik lapangan.
6. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. sebagai ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Dr. Ir. Gatot Prianto, M.S. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
8. Alm. Ayah dan Ibu (atas kasih sayang, doa dan perhatiannya). Saudara-saudara dan keponakan ku (atas kasih sayang, doa dan dukungannya).
9. Bapak dan Ibu Sakatiga (Lia sayang kalian), kak Aan, Yuk Atik, Yuk Cici dan Entok.
10. Teman-teman seperjuangan (Adek, Dhe, Dundut, Yui, Ve, Decli, Mokmok, Wiwid, Fikur, Bundel, Yy, Karol, Echi, Lia, Peyek dan budak-budak TP'00).
11. Staf administrasi akademik jurusan Teknologi Pertanian (kak Edi, kak Is, dan kak Jhon).
12. Kak Adi, B'Bas, B'Iroel, Sonny, Uda Ben dan anak-anak IMMSU lainnya.

Terima kasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan, tanpa kalian skripsi ini tidak berarti.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Suhu	4
B. Unsur-unsur Cuaca	9
C. Sifat Fisik Tanah	16
D. Regresi Linier Berganda	18
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	25
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
B. Bahan dan Alat	25
C. Metode Penelitian	26
D. Cara Kerja	26
E. Data yang Diamati	27
F. Asumsi	27
G. Diagram Alir Kerja	28



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Karakteristik Fisik Tanah	29
B. Profil Suhu Udara	29
C. Profil Suhu Tanah	30
D. Unsur-unsur Cuaca	33
E. Analisis Hubungan Suhu Tanah dengan Suhu Udara dan Unsur-unsur Cuaca	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Fluktuasi suhu udara harian pada tahun 2004	30
2 Profil suhu tanah harian	32
3 Fluktuasi suhu tanah harian pada tahun 2004	33
4 Grafik data cuaca bulanan tahun 2004	34
5 Distribusi suhu udara hasil prediksi dan observasi untuk kedalaman 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm, dan 100 cm	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Rata-rata suhu udara harian ($^{\circ}\text{C}$) pada tahun 2004	30
2 Rata-rata suhu tanah harian ($^{\circ}\text{C}$) pada tahun 2004	31
3 Kontribusi variabel bebas terhadap nilai R^2	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Data suhu udara dan suhu tanah bulan Januari tahun 2004	45
2 Data cuaca bulan Januari tahun 2004	57
3 Hasil analisis Regresi Linier Berganda pada tanah kedalaman 5 cm	69
4 Hasil analisis Regresi Linier Berganda pada tanah kedalaman 10 cm	72
5 Hasil analisis Regresi Linier Berganda pada tanah kedalaman 20 cm	75
6 Hasil analisis Regresi Linier Berganda pada tanah kedalaman 50 cm	78
7 Hasil analisis Regresi Linier Berganda pada tanah kedalaman 100 cm	81

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah adalah suatu sistem mekanik yang kompleks terdiri dari tiga fase yakni bahan padat, cair, dan gas. Tanah merupakan faktor penting bagi kehidupan manusia dan organisme lain yang hidup di muka bumi. Dalam bidang pertanian, tanah merupakan faktor penting untuk pengelolaan pertanian. Pembentukan tanah dan pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh suhu tanah. Jika suhu tanah turun secara drastis, maka kehidupan jasad hidup di dalam tanah turun aktivitasnya sehingga proses kehidupan jasad-jasad itu terhenti (Hakim *et al.*, 1986).

Lakitan (1994) mengemukakan bahwa pengetahuan tentang ilmu iklim (klimatologi) sangat dibutuhkan. Iklim adalah karakteristik cuaca pada suatu wilayah yang didasarkan atas data yang terkumpul selama kurun waktu yang lama. Iklim mempengaruhi suhu tanah. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1991), klimatologi dalam pertanian terbentang di antara lapisan tanah sedalam perakaran tanaman sampai dengan lapisan udara. Iklim akan mempengaruhi jenis tanaman yang sesuai untuk dibudidayakan pada suatu kawasan, penjadwalan budi daya pertanian, bangunan pertanian dan teknik budi daya yang dilakukan petani. Tanaman tidak dapat bertahan dalam keadaan cuaca yang buruk. Jika dapat bertahan, maka tidak dapat diharapkan panen yang optimal.

Informasi cuaca dapat digunakan sebagai penduga keadaan suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, curah hujan, dan angin pada suatu wilayah pada waktu tertentu (Handoko, 1986). Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1983),

faktor-faktor iklim yang penting untuk pertanian adalah jumlah jam penyinaran matahari dan radiasi matahari. Jumlah jam penyinaran matahari menentukan tingkat pembungaan tanaman dan radiasi menentukan peningkatan suhu. Suhu mempengaruhi tingkat pertumbuhan permulaan, pembungaan, pembuahan dan panen tanaman.

Permukaan bumi merupakan permukaan penyerap utama dari radiasi matahari. Oleh sebab itu permukaan bumi merupakan sumber panas bagi udara di atasnya dan bagi lapisan tanah di bawahnya. Keseimbangan panas tanah terjadi karena peristiwa pergantian dari peningkatan dan penurunan energi panas matahari. Profil suhu udara akan terganggu jika turbulensi udara atau pergerakan massa udara menjadi sangat aktif, misalnya pada kondisi kecepatan angin tinggi (Lakitan, 1994).

Sebagian dari radiasi yang mencapai permukaan tanah dipantulkan ke udara sehingga meningkatkan suhu udara dan sisanya diabsorpsi ke dalam tanah untuk meningkatkan suhu tanah (Kusnadi dan Sapei 1992). Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1983), jumlah panas yang mengakibatkan peningkatan suhu udara atau suhu tanah dinyatakan sebagai neraca jumlah panas dalam proses-proses sebagai berikut :

1. Jumlah panas yang bertambah atau hilang akibat perbedaan suhu antara permukaan tanah dan lapisan udara di permukaan tanah.
2. Jumlah panas yang bertambah dan hilang akibat penguapan dan presipitasi di permukaan tanah.

Naik turunnya suhu udara di permukaan tanah dan naik turunnya suhu tanah, ditentukan oleh peningkatan dan pengurangan komponen-komponen tersebut di atas pada bagian-bagian yang bersangkutan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persamaan matematis sebagai model penduga suhu tanah berdasarkan suhu udara dan unsur-unsur cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brodie, H. W., R. Yoshida, dan L. G. Nichell. 1969. Effect of Air and Root Temperatures Growth of Our Sugar Cane Clones. Ithaca, Hawaii.
- Chambers, R. E. 1978. Klimatologi Pertanian Dasar. Bagian Klimatologi, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- Destane, N. D. 1974. Effective Rainfall in Irrigated Agriculture. Irrigation and Drainage Paper. FAO, Rome. 25 (1) : 26-33.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa. A.M. Lubis. S.G. Nugroho. M.R. Saul. M.A. Diha. G.B. Hong. dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Handoko. 1986. Klimatologi Dasar Landasan Pemahaman Fisika Atmosfer dan Unsur-unsur Iklim. Pustaka Jaya, Bandung.
- Harto, S. 1990. Analisis Hidrologi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Hillel, D. 1982. Introduction to Soil Physics. *Diterjemahkan oleh Susanto, R. H. dan R.H. Purnomo.* 1996. Pengantar Fisika Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Irianto, A. 2004. Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya. Kencana, Jakarta.
- Kartasapoetra. dan M. Sutedjo. 1991. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kusnadi, D dan A. Sapei. 1992. Fisik Lugas Tanah. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Lakitan, B. 1994. Dasar-dasar Klimatologi. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Linsley, R. K., M. A. Kohler, dan J. L. H. Paulus. 1982. Hydrology for Engineers. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Pedro. 1992. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Pipe, L. A. dan L. r. Harvill. 1971 *Applied Mathematics for Engineers and Physicists*. McGraw-Hill Book Company, New York.

Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya.

Sosrodarsono, S dan K. Takeda. 1983. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Wallace, J.M. dan P.V. Hobbs. 1977. *Atmospheric Science : An Introductory Survey*. Academic Press. New York.

Wisnubroto. 1983. *Asas-asas Meteorologi Pertanian*. Ghalia Indonesia, Jakarta