

PENGARUH NAUNGAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM MIKRO PADA BUDIDAYA TANAMAN TEMBAKAU RAKYAT

Sudaryono

Peneliti Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Observed from context of the physical environment, especially micro climate, to get tobacco leaf with good quality, hence have to fulfill any conditions : dampness of air (about 60%-80%), mean of rain-fall per month more or less 175 mm, air temperature range from (21-33)°C, and irradiating intensity of the sun (about 61-69)%. For many area the conditions difficult to fulfill because the situation of microclimate is sometime uncertainty.

Pursuant to the problem, have been conducted an experiment to improve the life environment at the tobacco crop with manipulating physical environment (micro climate) by growing the tobacco crop under closed shade.

Through the environmental engineering of physical, have been obtained a micro climate element like: temperature, dampness of air, photosynthesis, sun radiation, speed of wind, which yielded have come near conditions on grow to tobacco crop, hence may be expected will be obtained a better tobacco production and quality.

Kata kunci : Naungan tertutup, iklim mikro, produksi, kualitas

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara umum usaha di bidang pertanian mengandung resiko yang tidak kecil, resiko tersebut dapat berupa gangguan hama/penyakit tanaman, kekeringan, banjir, dan akibat gangguan iklim yang kadang kurang menentu. Untuk mengatasi hambatan tersebut perlu adanya upaya untuk mengeliminir gangguan tersebut sampai pada batas-batas yang masih dapat ditolerer.

Terhadap tanaman tembakau untuk meningkatkan hasil produksi dengan kualitas yang baik, maka perlu dilakukan rekayasa terhadap lingkungan fisik terutama iklim mikro dan pemberian bahan pengkondisi tanah, agar supaya daun tembakau yang dihasilkan sebagai tembakau berkualitas. Kualitas tembakau adalah kumpulan fisik, kimiawi dan organoleptik dari tembakau, yang menjadikan bahan tersebut dikehendaki atau tidak dikehendaki sesuai dengan tujuan penggunaannya¹⁾.

Produksi tembakau Indonesia sedikit berfluktuasi dalam lima tahun terakhir, hal itu menyusul adanya pengaruh angin La Nina dan krisis ekonomi yang berdampak terhadap konsumsi tembakau, akibatnya produksi tembakau pada tahun 1998 turun hingga 17%. Tetapi pada tahun 1999 produksi dan luas areal tanaman tembakau kembali naik

sekitar 3.000 ha yaitu menjadi 207.000 ha. Selain itu kualitas tembakau yang dihasilkan pada tahun 1999 juga lebih baik jika dibandingkan dengan mutu tembakau sebelumnya yang turun karena cuaca buruk²⁾. Cuaca menjadi salah satu kendala dalam penguasaan tembakau di Indonesia.

Ditinjau dari konteks lingkungan fisik (tanah, air, udara dan iklim) terutama iklim mikro maka untuk mendapatkan daun tembakau yang berkualitas diperlukan syarat-syarat sebagai berikut : (1) kelembaban udara sekitar 60% – 80%, (2) curah hujan rata-rata per bulan kurang lebih 175 mm, (3) temperatur udara berkisar antara 21⁰ – 33⁰ C, (4) intensitas penyinaran matahari berkisar antara 61% – 69%²⁾. Intensitas matahari yang tinggi akan menyebabkan laju transpirasi tinggi sehingga bagian dalam tubuh tanaman akan kekurangan air yang dapat berakibat pengkerdilan akibat dari penghentian pembelahan atau pembesaran sel, sehingga tanaman tembakau akan membentuk semacam lapisan lilin pada daun sehingga daun menjadi tebal dan lebih kecil, kualitas daun tembakau pun menjadi rendah. Ciri khas tipe tembakau berkualitas itu sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tetapi syarat-syarat tumbuh tembakau seperti tersebut di atas akan sulit didapatkan karena keadaan iklim mikro yang tidak menentu¹⁾.

Iklim mikro secara sederhana dapat didefinisikan sebagai keadaan di sekitar tanaman dan hewan sampai batas 2 meter di atas di bawah obyek yang diamati. Iklim mikro sangat dipengaruhi oleh tenaga matahari yang diterima atmosfer dan permukaan tanah serta lingkungan fisik yang ada pada permukaan tanah tersebut³⁾.

Peningkatan kelembaban udara disekeliling daun mengakibatkan penurunan tekanan uap diantara daun dan udara disekitarnya. Hal ini mengakibatkan penurunan laju transpirasi.

Temperatur udara disekitar tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama asimilasi dan respirasi. Bila suhu naik maka fotosintesa naik sampai optimum dan kemudian turun sampai maksimum. Suhu tanah memberikan pengaruh yang lebih nyata daripada suhu udara bagi pertumbuhan tanaman. Suhu tanah terutama suhu ekstrimnya akan mempengaruhi perkecambahan, aktivitas akar, epidemik penyakit tanaman dan sebagainya. Mekanisme pertukaran panas di permukaan tanah akan sangat menentukan proses-proses yang terjadi di udara dekat permukaan tanah. Di dalam tanah proses pertukaran panas ditentukan oleh sifat fisik tanah seperti struktur, tekstur, lengas dan suhu tanah.

Sinar matahari mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap tumbuhan dan makhluk hidup lainnya di muka bumi ini. Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan setiap organ keseluruhan tubuh tanaman secara langsung. Kelembaban udara akan berubah dengan perubahan energi panas matahari dan suhu udara dapat mengakibatkan tanaman mengering, terlebih-lebih apabila disertai dengan angin. Angin merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap evaporasi. Oleh karena itu sebagai anasir iklim menjadi sangat penting di pelajari dalam kajian iklim mikro.

Berdasarkan permasalahan tersebut, akan dilakukan suatu perbaikan lingkungan hidup pada tanaman, dalam hal ini adalah tanaman tembakau, yaitu dengan memanipulasi lingkungan fisik (terutama iklim mikro) dengan pembuatan naungan penutup. Alat pelindung tanaman secara tertutup atau naungan tertutup adalah suatu bahan yang terbuat dari plastik atau kasa yang diletakkan menyelubungi lahan tanaman dengan ketinggian tertentu sehingga diperoleh suatu lingkungan iklim mikro. Pemecahan masalah tersebut dari segi teknologi dapat dinyatakan

sebagai suatu paket teknologi adaptif yang bermanfaat dan dapat diterima untuk meningkatkan kualitas tanaman tembakau.

1.2. Tujuan

Untuk mengetahui perubahan karakteristik iklim mikro pada budidaya tanaman tembakau yang ditumbuhkan di bawah naungan tertutup

1.3. Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan akan diperoleh informasi perihal perubahan iklim mikro di dalam naungan dengan iklim mikro di luar naungan. Hal ini dapat dipakai sebagai masukan bagi usaha budidaya tembakau, karena dengan teknologi rekayasa lingkungan yang sederhana akan dapat diperoleh tembakau yang berkualitas.

II. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Peralatan

Dalam pengkajian ini diperlukan bahan-bahan sebagai berikut:

- 1) jaring (net) dengan warna biru
- 2) tanaman tembakau
- 3) pupuk organik (kandang/kompos) dan pupuk kimia sintetis

Alat yang digunakan dalam pengkajian ini meliputi antara lain:

- 1) alat pengukur unsur-unsur klimatologi: termometer, anemometer, lightmeter, gypsum blok
- 2) alat pengukur tanaman : meteran, alat pengukur luas daun

2.2. Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian terdiri dari 3 (tiga) Blok (Blok I, II dan III), dengan luas masing-masing blok adalah : $16 \times 32 \text{ M}^2$ Setiap blok terdiri 4 (empat) petak perlakuan, yaitu :

Petak I : Kontrol,

Petak II : Pupuk Kimia + Pupuk Organik (Pupuk Kompos)

Petak III : Pupuk Kimia + Naungan

Petak IV : Pupuk Kimia + Pupuk Organik + Naungan

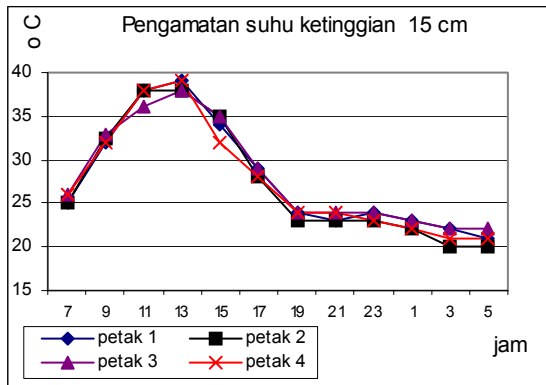
Masing-masing petak berukuran : (8×16) M^2

III. HASIL TEKNIS KEGIATAN

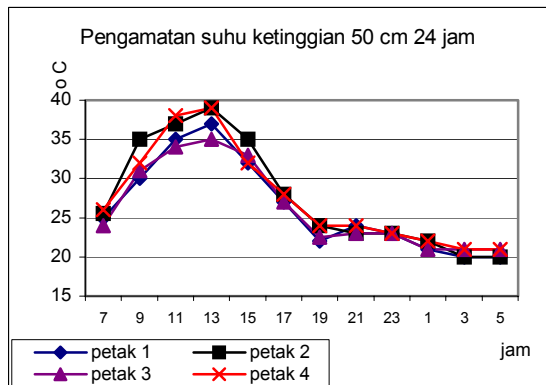
Unsur-unsur iklim mikro yang diamati meliputi suhu udara, suhu tanah, kecepatan angin, kelembaban udara, intensitas matahari dan radiasi matahari

3.1. Efek Naungan Terhadap Suhu Udara

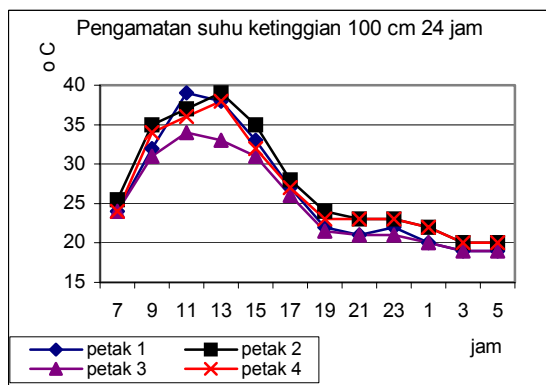
Hasil pengukuran suhu udara selama pengamatan tiga harian (lihat Lampiran 1), sedangkan pengamatan suhu selama 24 jam dapat dilihat pada Gambar 1, 2 Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 1 : Pengamatan suhu udara pada ketinggian 15 cm, selama 24 jam



Gambar 2 : Pengamatan suhu udara pada ketinggian 50 cm, selama 24 jam



Gambar 3 : Pengamatan suhu udara pada ketinggian 100 cm selama 24 jam

Lampiran 1, memperlihatkan bahwa suhu udara selama penelitian dapat

diterangkan bahwa suhu di dalam ruangan pada berbagai perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara di luar naungan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa temperatur udara di dalam suatu tabung atau naungan akan meningkat sampai 37°C - 48°C pada waktu penyinaran matahari sedang berlangsung⁴⁾.

Suhu udara menentukan laju difusi zat cair dalam tanaman, apabila suhu udara turun maka kekentalan air naik, sehingga kegiatan fotosintesis turun, demikian pula penguapan airnya.

Suhu udara yang rendah dapat mempengaruhi terjadinya pembungaan lebih cepat dan berarti mengurangi jumlah daun yang terbentuk, pembungaan dipercepat dalam 8-10 hari pada suhu 13-18°C⁵⁾. Pengaruh suhu terhadap pembungaan tergantung pada tahap pertumbuhan. Pada tanaman muda suhu yang rendah mempercepat pembentukan atau rangsangan pembungaan, sedang pada tanaman dewasa diferensiasi pembungaan justru terjadi pada suhu tinggi.

Sedang dari Gambar 1, 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata suhu harian dengan pengamatan pagi-siang dan sore, yaitu sejak terbit matahari pada jam 7.00 pagi suhu mulai meningkat dan kemudian setelah jam 13.00 suhu mulai turun dan pada jam 07.00 malam suhu berangsur-angsur menuju suhu konstan. Udara di dalam naungan pada siang hari dipanasi oleh tanaman dan didinginkan kembali oleh tanaman pada malam hari. Bertambahnya udara panas di dalam naungan kemungkinan akibat provokasi aerodinamik dari tanaman terhadap pertukaran udara secara konvektif.

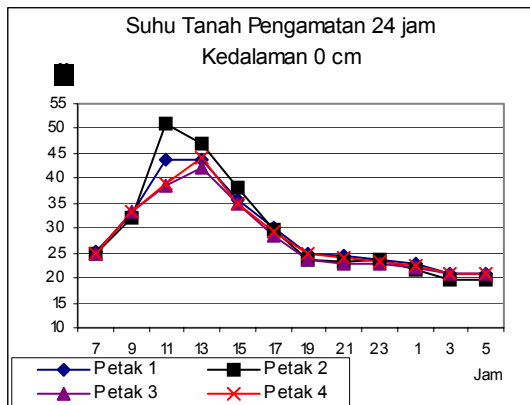
3.2. Efek Terhadap Suhu Tanah

Evolusi suhu tanah selama penelitian (lihat Lampiran 2), sedang dari Gambar 4, 5 dan Gambar 6 di bawah ini menguraikan evolusi suhu tanah selama 24 jam pengamatan.

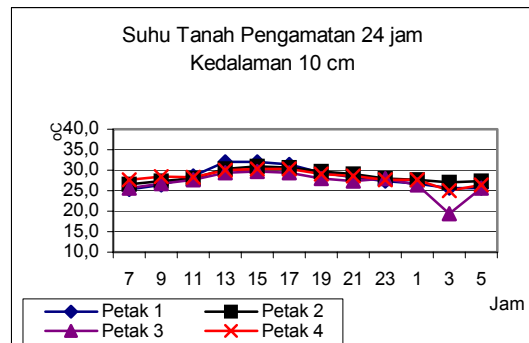
Dari Gambar tersebut menunjukkan bahwa suhu pada permukaan tanah menunjukkan suhu terendah pada pagi hari dan kemudian berangsur-angsur meningkat sesuai dengan kedalaman. Penurunan amplitudo gelombang suhu selama 24 jam, terutama terjadi pada kedalaman 0 cm, sedang pada kedalaman lebih besar dari 0 cm sudah tidak terlihat terjadinya perubahan suhu tanah. Sejak pagi hingga sore hari terjadi

aliran panas dari permukaan tanah menuju ke lapisan tanah di bawahnya. Perpindahan panas ini terjadi lapis demi lapis sesuai dengan tingkat kedalaman masing-masing. Mekanisme perpindahan panas itu terjadi dimulainya dengan pemanasan suhu udara maupun suhu permukaan tanah oleh radiasi matahari maupun aliran panas dari dalam bumi akibat suhu dalam bumi lebih tinggi daripada suhu permukaan. Menjelang sore hari sudut penyinaran matahari makin kecil sehingga penerimaan dan pemancaran panas juga menurun. Pada keadaan ini pemancaran panas lebih besar daripada penerimaan panas yang diakibatkan oleh reaksi permukaan bumi untuk melepaskan kalor ke atmosfer sehingga baik suhu udara maupun suhu permukaan tanah akan terus turun. Penurunan suhu permukaan ini selain dengan jalan konveksi ke atmosfer, juga dengan jalan konduksi ke lapisan tanah di bawahnya.

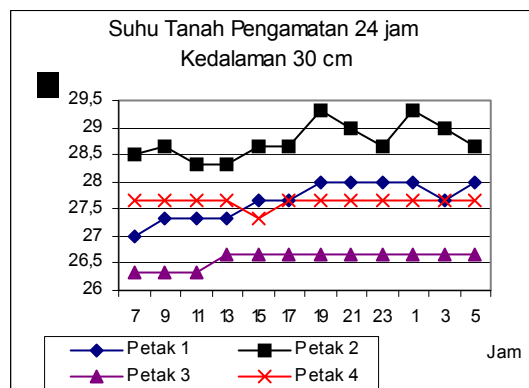
Lihat Lampiran 2, menunjukkan bahwa suhu harian pada permukaan tanah sangat fluktuasi. Fluktuasi temperatur permukaan tanah dipengaruhi oleh perubahan suhu atmosfer di atas permukaan tanah. Hal ini dapat dilihat pada pola perubahan suhu harian untuk semua perlakuan mempunyai kecenderungan yang sama. Hal ini dapat dijelaskan karena suhu bertambah tinggi, jumlah dan luas daun semakin besar, sehingga radiasi matahari yang sampai di permukaan tanah terhalang menyebabkan evaporasi lengas tanah meningkat. Suhu permukaan tanah di luar naungan pada siang hari lebih rendah (42-43°C) dibandingkan suhu di dalam naungan (44-50°C), sedang pada malam hari suhu permukaan tanah terlihat konstan.



Gambar 4 : Dinamika suhu tanah pengamatan 24 jam pada kedalaman 0 cm



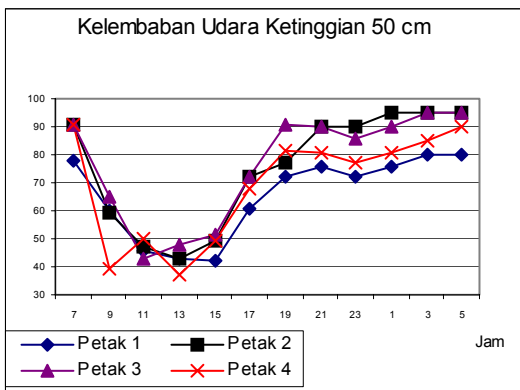
Gambar 5 : Dinamika suhu tanah pengamatan 24 jam pada kedalaman 10 cm



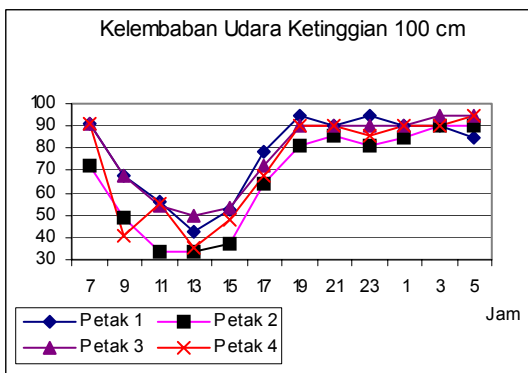
Gambar 6 : Dinamika suhu tanah pengamatan 24 jam pada kedalaman 30 cm

3.3. Efek Terhadap Kelembaban Udara

Gambar 7 dan Gambar 8 di bawah menunjukkan evolusi kelembaban udara selama 24 jam. ternyata lengas udara mulai meningkat setelah jam 07.00 dan kemudian konstan setelah jam 12.00 atau 01.00 malam. Kelembaban udara pada siang hari menunjukkan penurunan pada semua perlakuan dengan berbagai variasi ketinggian. Hal ini disebabkan intensitas radiasi matahari siang hari relatif besar yang mengenai secara langsung pada tanaman, menyebabkan kandungan air berkurang sebagai akibat evaporasi menyebabkan tekanan uap semakin kecil sehingga kelembaban udaranya menjadi kecil.



Gambar 7 : Fluktuasi kelembaban udara pengamatan 24 jam, pada ketinggian 50 cm

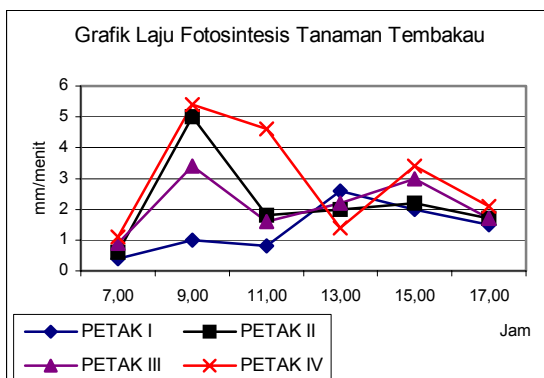


Gambar 8 : Fluktuasi kelembaban udara pengamatan 24 jam, pada ketinggian 100 cm

Pada siang hari kelembaban udara di dalam naungan (40-50)% di luar naungan (35-40)%, sedang pagi hari 90% di dalam naungan, 70-90% di luar naungan.

3.4. Efek Terhadap Fotosintesis

Fotosintesis pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 9. berikut ini :

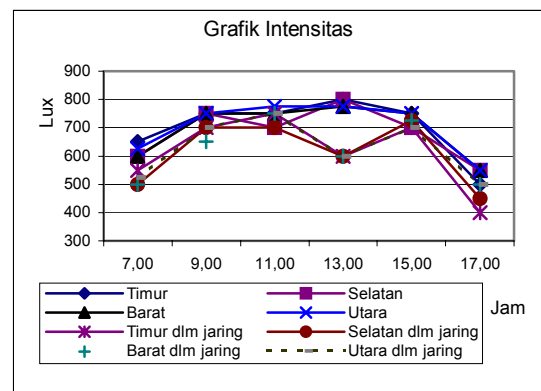


Gambar 9 : Laju fotosintesis pengamatan 24 jam

Gambar 9 memperlihatkan bahwa faktor lingkungan mempengaruhi tidak hanya proses fisika penguapan dan difusi, tetapi juga mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata pada permukaan daun yang dilalui air yang ditranspirasikan dan CO_2 . Dari hasil pengukuran terlihat bahwa semakin siang fotosintesis semakin besar dan kemudian kembali turun. Hal ini karena meningkatnya pencahayaan akan menaikkan suhu daun sehingga air menguap lebih cepat. Naiknya suhu membuat udara mampu membawa lebih banyak kelembaban. Angin membawa banyak CO_2 dan mengusir uap air. Hal ini menyebabkan penguapan dan penyerapan CO_2 meningkat, akibat meningkatnya CO_2 menyebabkan stomata tertutup sebagian.

3.5. Efek Terhadap Intensitas Radiasi Matahari

Gambar 10 di bawah, menggambarkan fluktuasi intensitas radiasi sinar matahari selama 24 jam.



Gambar 10 : Fluktuasi Intensitas radiasi matahari selama 24 jam

Berdasarkan Gambar 10 tersebut di atas dapat dinyatakan bahwa pada pagi hari hingga sore hari terjadi peningkatan dan penurunan intensitas radiasi matahari sedangkan pada malam hari tidak ada intensitas radiasi matahari.

Intensitas radiasi matahari pada pagi hari relatif kecil sehingga temperatur udara dan tanah masih rendah. Untuk melepaskan partikel-partikel air akibat kondensasi yang ada di udara maupun dipermukaan tanah masih sulit, sehingga tekanan uap air di udara masih jenuh, akibatnya kelembaban udara pada pagi hari relatif cukup besar.

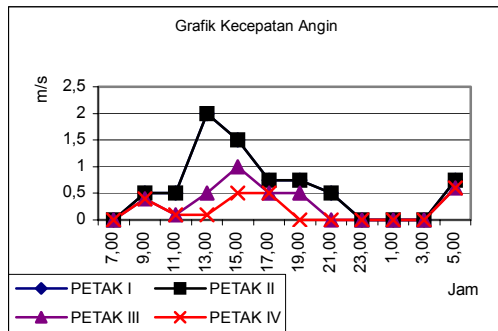
Pada siang hari intensitas radiasi matahari besar daripada pagi hari maupun

pada sore hari. Hal ini disebabkan sudut datang sinar matahari yang semakin besar ($> 90^\circ$), dan rata-rata keadaan atmosfer bumi pada siang hari adalah cerah sehingga intensitas radiasi matahari lebih efektif untuk diserap oleh daun tanaman.

Fluktuasi intensitas radiasi sinar matahari tidak begitu nyata selama penelitian, suhunya meningkat pada waktu terjadi mendung atau pada siang hari yang cerah dengan angin yang berkurang dan akan menurun apabila terjadi hujan atau setelah penyiraman.

3.6. Efek Terhadap Kecepatan Angin

Gambar 6 di bawah ini menunjukkan kecepatan angin selama 24 jam



Gambar 11 : Fluktuasi Kecepatan Angin selama 24 Jam

Gambar 11 tersebut di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin sangat berfluktuasi selama penelitian. Kecepatan angin meningkat pada jam 11.00 siang dan menurun lagi pada jam 13.00 siang dan kemudian turun sampai kurang lebih jam 05 sore. Antara jam 17.00 sampai jam 21.00 penurunannya secara pelan-pelan sampai akhirnya tidak ada lagi angin (udara yang bergerak).

Kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap pembukaan stomata, dengan meningkatnya kecepatan angin pada siang hari akan menyebabkan kehilangan air pada tanaman akan meningkat. Untuk perlindungan terhadap kerusakan dan pembukaan stomata yang berlebihan akibat kecepatan angin maka perlu dibuat barrier. Kecepatan angin di dalam naungan lebih kecil daripada di luar naungan, hal ini sangat dimungkinkan karena naungan berfungsi sebagai bangunan pencah angin.

IV. KESIMPULAN

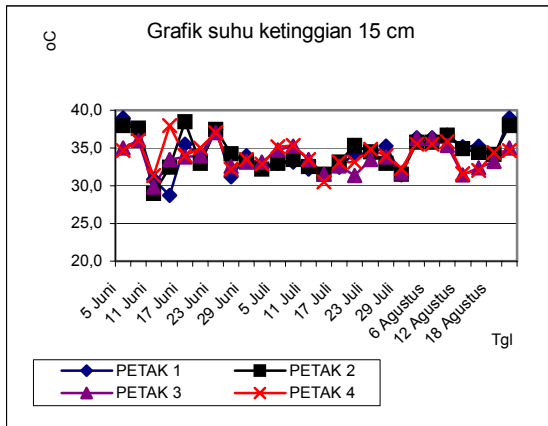
Upaya penerapan teknologi naungan tertutup di bidang usaha produksi hasil pertanian adalah sebagai bentuk penciptaan lingkungan fisik tanaman (iklim mikro) agar sesuai dengan kebutuhan hidup tanaman dan dapat memberikan hasil produksi yang optimal. Dampak perlakuan naungan tertutup dalam aplikasi ini dapat dilihat dari:

- Suhu udara di dalam naungan ($21-34^\circ\text{C}$) adalah mendekati suhu udara yang dipersyaratkan, sedang suhu udara di luar naungan ($20-39^\circ\text{C}$)
- Suhu tanah dalam naungan ($20-42^\circ\text{C}$) sedang di luar naungan ($20-50^\circ\text{C}$)
- Kelembaban udara harian dalam naungan berkisar antara 50–90%, sedang di luar naungan 42-90%.
- Laju fotosintesa di dalam naungan lebih tinggi daripada laju fotosintesa di luar naungan
- Kecepatan angin di dalam naungan lebih rendah daripada di luar naungan, hal ini berdampak positif terhadap penyerbukan, dan pembukaan stomata.

DAFTAR PUSTAKA

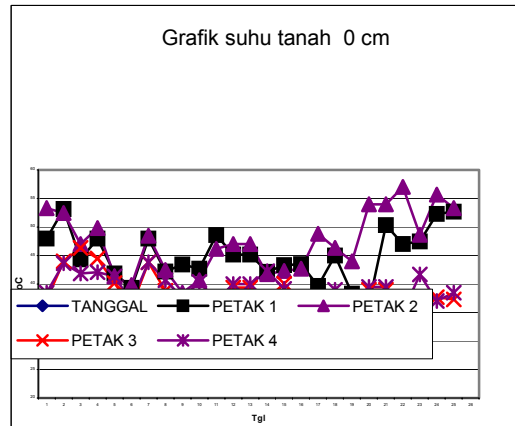
1. Abdullah, A., Abdul, R., dan Hamid, A., (1973). *Usaha-usaha peningkatan mutu tembakau rakyat melalui penelitian LPTI*. Naskah karya sidang komisni teknis perkebunan IV. Budidaya Tembakau Medan.
2. Anonim (2001). *Perkembangan Pasar Tembakau Domestik. Produksi dan ekspor tembakau domestik berfluktuasi, sedangkan konsumsi dan impor cenderung naik*. Kamis, 13 Desember 2001
3. Tri Sudyastuti (1998). *Pengaruh perbedaan ventilasi dan pencahayaan terhadap pertumbuhan tanaman muda individual di dalam rumah kaca tipe tunggal*. Laporan akhir penelitian DPP/SPP-UGM 1997/1998
4. Evans J. et Potter MJ., (1985). *Manchon forestiers un nouveau material pour la reprise des arbres*. Plasticulture No. 68, December 1985
5. Tso, T.C. (1972). *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant*. Dowden Hutchinson and Ross. Inc. New York

Lampiran 1

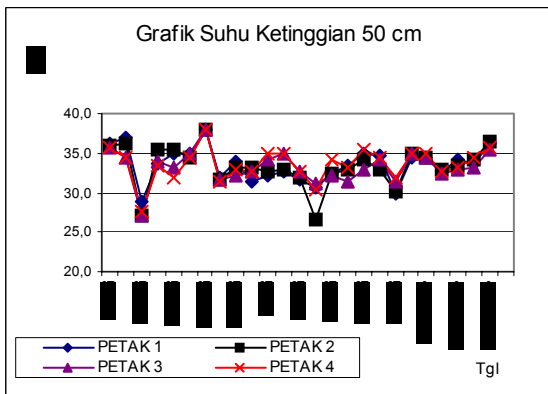


Gambar 12 : Fluktuasi suhu udara pada ketinggian 15 cm, selama penelitian

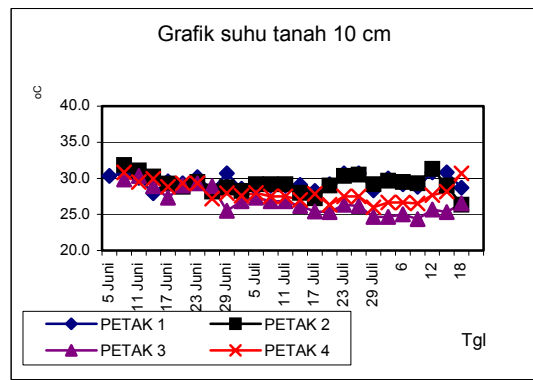
Lampiran 2



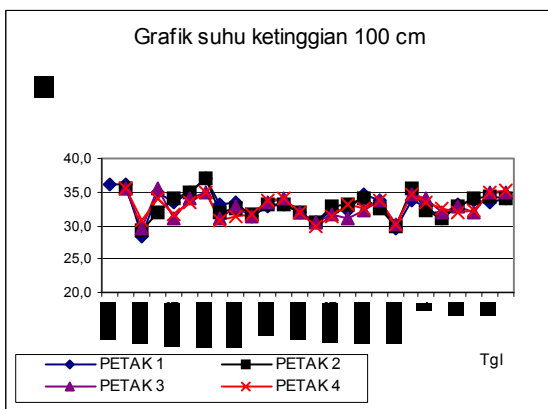
Gambar 15 : Grafik fluktuasi suhu tanah kedalaman 0 cm selama penelitian



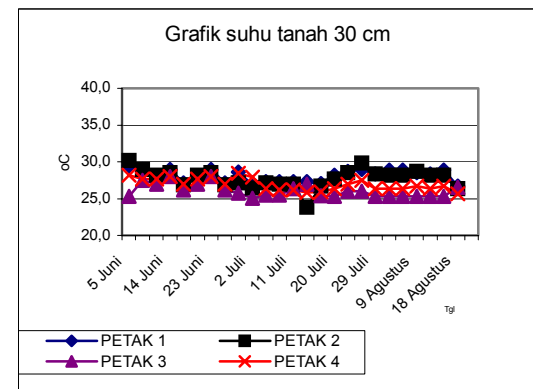
Gambar 13 : Fluktuasi suhu udara pada ketinggian 50 cm selama penelitian



Gambar 16 : Grafik fluktuasi suhu tanah kedalaman 10 cm selama penelitian



Gambar 14 : Fluktuasi suhu udara pada ketinggian 100 cm selama penelitian



Gambar 17: Grafik fluktuasi suhu tanah kedalaman 30 cm selama penelitian