

# **MODIFIKASI IKLIM MIKRO UNTUK MENINGKATKAN PRODUKI PERTANIAN MELALUI PEMATAH ANGIN**

*Oleh : Putus Sudira  
Fakultas Tnologi Pertanian UGM*

## **I PENDAHULUAN**

Angin mempengaruhi iklim mikro tanaman dengan mempengaruhi temperatur, kelembaban udara dan evaporasi di sekitar tanaman. Sering pula terjadi kerusakan mekanis pada tanaman yang disebabkan oleh angin, walaupun tanaman itu tumbuh di daerah yang mempunyai kecepatan angin tidak begitu besar.

Suatu cara yang paling efektif yang dipergunakan untuk mengurangi kecepatan angin adalah pematah angin (eindbreak). Walaupun tanaman yang dipergunakan sebagai sabuk pelindung (barrier) ini sering mengadakan persaingan dengan tanaman utamanya, terutama persaingan unsur hara tanah dan lengas, tanah, akan tetapi persaingan ini tidak menimbulkan efek yang besar karena terjadi hanya pada tanaman yang berada di sekitar sabuk tersebut. Sehingga pengurangan hasil tanaman yang berada dekat sabuk tidak akan berarti jika dibandingkan dengan hasil keseluruhan.

Tulisan ini mencoba untuk menguraikan perubahan-perubahan iklim mikro yang diakibatkan oleh pematah angin dan melihat pengaruhnya terhadap produktivitas tanaman.

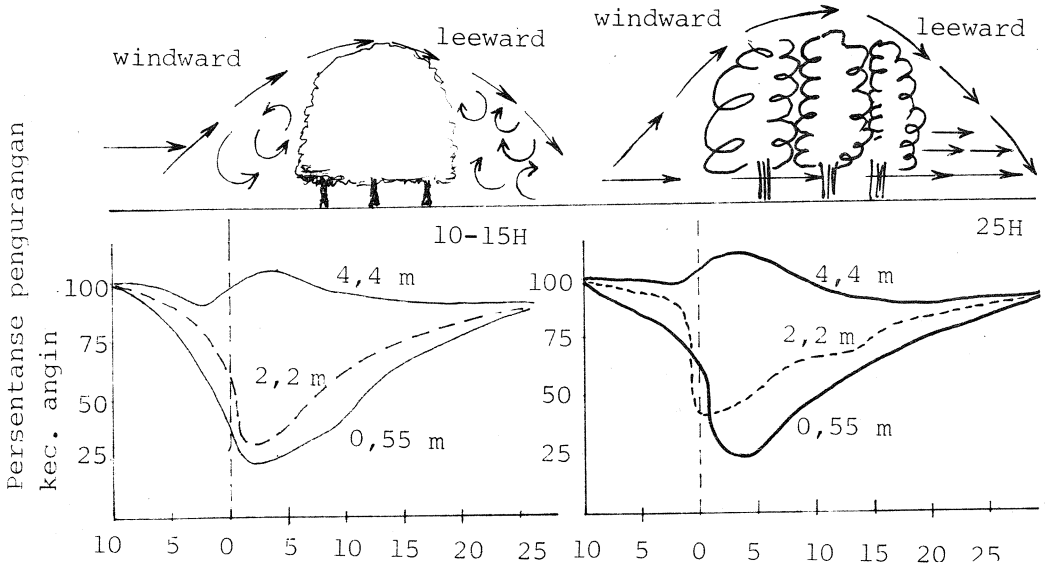
## **II. PENGARUH PEMATAH ANGIN TERHADAP PERAMETER IKLIM MIKRO.**

### **2.1. Angin**

Maksud pematah angin adalah untuk mengurangi kecepatan angin di dalam areal terindung (areal yang dilindungi oleh pematah angin). Efektivitas pematah angin ini sangat tergantung pada ketinggian, porositas dan panjangnya. Makin tinggi pematah angin (H), makin jauh luas areal yang dapat dipengaruhi (downwind dan upwind makin besar). Dengan makin besarnya porositas sabuk, menyebabkan angin dapat tembus lewat sabuk, hal ini akan menguntungkan karena dapat mencegah olakan angin (turbulensi) yang sering timbul di sekitar sabuk. Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa sabuk yang le-

bat dapat melindungi areal sepanjang 10 - 15 H, sedang jika porositas ditingkatkan 50%, pengaruhnya me-

ningkat menjadi 20 - 25 H. (van Eimern et. al., 1964).



Gambar 1 a. Pengaruh pematah angin yang tebal pada pengurangan kecepatan angin dan areal terlindung.

Gambar 1 b. Pengaruh pematah angin yang permeabel pada pengurangan kecepatan angin dan areal terlindung.

2.2. Evaporasi

Evaporasi adalah salah satu parameter iklim mikro yang sangat dipengaruhi oleh pematah angin. Dengan berkurangnya kecepatan angin maka secara langsung akan mengurangi penguapan lengas dari permukaan tanah. Jumlah pengurangan penguapan ini akan sangat berarti terutama pada jarak antara 2H dan 8H, jika dibandingkan dengan daerah yang tidak terlindung, (Lomas dan Schlesinger 1971). Sehingga dengan demikian pematah angin dapat pula dipakai sebagai sarana untuk pengawetan kandungan lengas tanah.

2.3. Temperatur Udara

Pematah angin biasanya memperbesar perbedaan temperatur

maximum dan minimum harian. Seperti yang dikemukakan oleh Rosenberg (1974), pada keadaan langit tidak berawan bahwa temperatur udara siang hari di dalam daerah terlindung adalah lebih besar daripada di daerah tidak terlindung. Hal ini disebabkan karena berkurangnya campuran turbulensi udara dan akhirnya mengurangi laju aliran panas sensibel yang dihasilkan pada tanaman atau permukaan tanah. Inversi temperatur waktu malam hari akan terjadi baik di dalam maupun di luar daerah terlindung. Dengan berkurangnya kecepatan angin dan turbulensi di dalam daerah terlindung maka inversi temperatur akan makin hebat terjadi di sana, menyebabkan keadaan udara di dalam daerah terlindung lebih dingin daripada di daerah terbuka.

#### 2.4. Kelembaban udara dan tekanan uap.

Gradient kelembaban dan tekanan uap juga lebih besar di dalam daerah terlindung. Uap air yang ditranspirasikan dan evaporasikan di dalam daerah terlindung tidak mudah dapat dipindahkan dari sumbernya yaitu permukaan evaporasi seperti apa yang terjadi di daerah terbuka. Sehingga tekanan uap tetap tinggi walaupun di waktu malam hari sebab permukaan selalu sebagai sumber dari uap. Relatif humidity biasanya lebih besar di dalam daerah terlindung pada waktu siang dan malam hari daripada di daerah terbuka.

### III. PENGARUH — MODIFIKASI IKLIM MIKRO TERHADAP HASIL BEBERAPA TANAMAN.

Pematah angin mempengaruhi faktor lingkungan tanaman yang akhirnya akan mempengaruhi hasil tanaman tersebut. Secara umum pengaruh pematah angin terhadap tanaman dapat dilihat dari 4 pandangan; yaitu 1) tergantung pada waktu dan puncak pertumbuhan tanaman dan lamanya pertumbuhan, 2) tergantung pada efek fisiologis tanaman, 3) bentuk kanopi dan ketinggian tanaman yang dilindungi dan 4) tergantung pada bagian-bagian mana dari tanaman yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, apakah produksi biji, akar ataukah produksi untuk makanan ternak.

#### 3.1. Kedele

Frank et al (1974) mengatakan bahwa kombinasi dari pematah angin dan irigasi memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih besar daripada

di daerah terbuka. Akan tetapi pematah angin tidak menunjukkan perbedaan yang besar pada daerah tadah hujan. Hal ini sedikit berbeda dengan yang dipelajari oleh Ogbuehi dan Brandle (1981) tentang pengaruh pematah angin terhadap produksi kedele di daerah tadah hujan. Secara statistik pengaruhnya terhadap kandungan lengas tanah dan penggunaan air oleh tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang berarti jika dibandingkan dengan di daerah terbuka. Akan tetapi tanaman kedele di daerah terlindung mempunyai potensial daun (leaf water potential) yang lebih besar dan temperatur daun yang lebih rendah. Indeks luas daun (leaf area index), produksi bahan kering dan hasil kedele adalah lebih besar di daerah terlindung.

#### 3.2. Biet gula (*sugar beet*)

Brown dan Rosenberg (1971/1972) menggunakan dua larik tanaman jagung sebagai pematah angin untuk melindungi tanaman biet gula. Hasil biet gula di daerah terlindung meningkat 25% pada tahun-tahun di mana hasil biet gula rendah. Akan tetapi pada tahun-tahun yang mempunyai hasil yang tinggi, pematah angin tidak menunjukkan peningkatan hasil yang berarti. Temperatur udara di siang hari rata-rata lebih besar 1.8°C dan tekanan uap lebih besar 4 mbar di dalam daerah terlindung.

#### 3.2. Biet gula (*sugar beet*)

Brown dan Rosenberg (1971/1972) menggunakan dua larik tanaman jagung sebagai pematah angin untuk melindungi tanaman biet gula. Hasil biet gula di daerah terlindung meningkat 25% pada tahun-tahun

di mana hasil biet gula rendah. Akan tetapi pada tahun-tahun yang mempunyai hasil yang tinggi, pematang angin tidak menunjukkan peningkatan hasil yang berarti. Temperatur udara di siang hari rata-rata lebih besar 1.8 °C dan tekanan uap lebih besar 4 mbar di dalam daerah terlindung.

### 3.3. Gandum

Penelitian yang dilaksanakan oleh Frank dan Willis (1972) tentang pengaruh pematang angin terhadap tanaman gandum menunjukkan bahwa temperatur udara siang hari lebih besar di dalam daerah terlindung akan tetapi tekanan uapnya sama. Potensial daun lebih besar dan ketahanan stomata (stomatal resistance) lebih kecil di daerah terlindung, sehingga fotosintesis adalah lebih besar di daerah terlindung daripada di daerah terbuka.

## IV. KESIMPULAN

Pengaruh pematang angin terhadap iklim mikro tergantung pada ketinggian, panjang dan porositas dari pematang angin tersebut. Pematang angin ini memberikan keuntungan yang besar terutama pada daerah yang mempunyai kecepatan angin yang besar.

Secara umum dapat dilihat modifikasi iklim mikro yang ditimbulkan oleh adanya pematang angin antara lain 1) mengurangi kecepatan angin 2) mengurangi evaporasi dan transpirasi 3) meningkatkan amplitudo temperatur harian dan 4) memperbesar kelembaban udara dan tekanan uap.

Keuntungan yang dapat dicatat dari pematang angin antara lain : 1) pengawetan lengas tanah secara langsung dan secara tidak langsung

mengurangi transpirasi oleh tanaman. 2) Temperatur udara dan tanah di siang hari lebih besar. 3) Erosi tanah berkurang dan 4). kerusakan tanaman oleh angin berkurang. Sedangkan kerugiannya adalah antara lain meliputi efek biologi, saingan sinar matahari, kompetisi perakaran dan kesukaran yang sering dialami karena kelebihan lengas tanah selama persiapan benih.

## V. PUSTAKA

- Brown, K.W. and Rosenberg. 1971/1972. Shelter-effects on microclimate, growth and water uses by irrigated sugar beets in the Great Plains. *Agric. Meteorol.* 9 : 241 - 263.
- Frank, A., G. Harris and W. Willis. 1974. Windbreak influence on water relation, growth and yield of soybeans. *Crop Sci.* 14 : 761 - 765.
- Frank, A. and W. Willis. 1972. Influence of windbreaks on leaf water satatus in spring wheat. *Crop Sci.* 12 : 668 - 672.
- Lomas, J and E. Schlsinger. 1971. The influence of windbreak on evaporation. *Agric. Meteorol.* 8 : 107 - 115.
- Ogbuehi, S.N. and J.R. Brandle. 1981. Influence of windbreak-shelter on soybean production under rainfed conditions. *Agron. J.* 173 : 58 - 59.
- Rosenber N.J. 1974. *Microclimate : The Biological Environment.* pp 238 - 262. John Wiley & Sons, New York.
- Van Eimern, J., R. Karschon, L.A. Razumova and G.M. Robertson. 1964. Windbreaks and shlter belts. *WMO Technical Note No.* 59. 188 pp.