

## PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DAN EFISIENSI AIR DALAM PERTANIAN MADURA

Arsyad Munir

Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura  
Korepondensi : [ar.arsyadinulfah@gmail.com](mailto:ar.arsyadinulfah@gmail.com)

### ABSTRAK

Peningkatan produktivitas, efisiensi tanah dan air dalam pertanian wilayah beriklim kering dalam globalisasi diperlukan strategi manajemen sumber daya pertanian. Strategi optimalisasi manajemen produksi dalam mengatasi permasalahan lingkungan, kesehatan dan pangan perlu dilakukan sehingga mampu eksis pada kondisi perubahan iklim, degradasi tanah dan air serta konversi lahan. Penelitian diskriptif analitik terhadap sumberdaya lahan sawah, tegal dan kebun di Madura serta eksperimen untuk mengevaluasi efisiensi air telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan pertanian Madura pada probabilitas cekaman 0, 2 dan 4, selama periode produksi 3, 8 dan 12 bulan menghasilkan produktivitas biomas sebesar 7, 23 dan 32 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> dengan penggunaan air sebanyak 1455, 1125 dan 677 mm ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Produktivitas lahan sawah sebanyak 7,5 t ha<sup>-1</sup> pada WUE 11.07 kg mm<sup>-1</sup>, produktivitas lahan 24.4 t ha<sup>-1</sup> dalam periode produktif 6-10 bulan pada WUE 21.69 kg mm<sup>-1</sup> sedangkan lahan kebun produktivitas sebanyak 35.5 t ha<sup>-1</sup> pada WUE 24.29 kg mm<sup>-1</sup>.

Kata kunci : curah hujan, evapotranspirasi, produktivitas, lahan Madura

### PENDAHULUAN

Peningkatan penduduk dan laju pembangunan banyak terjadi perubahan fungsi lahan, kebutuhan pangan dan energi. Sektor pertanian berkaitan dengan pertumbuhan ekonomi sehingga perlu peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam penggunaan sumberdaya pertanian berbasis kesesuaian

agroekosistem wilayah. Wilayah Madura sebagian besar beriklim kering yaitu tipe E, D dan C, dengan curah hujan lebih kecil dari evaporasi. Perubahan iklim berdampak pada produksi pertanian sehingga perlu usaha mitigasi dan adaptasi terhadap kerawanan pangan dan kegiatan agribisnis wilayah. Penurunan produktivitas dan cekaman air akibat La-Nina dan El-Nino.. Optimalisasi manajemen produktivitas dan efisiensi pertanian meliputi pola pertanian, kesesuaian tanaman, lahan dan iklim sebagai strategi peningkatan produktivitas. Agroekosistem spesifik iklim, tanah dan komoditas pertanian potensial untuk ditingkatkan dengan masukan dan keluaran (input-output) yang sesuai.

Neraca air dapat diaplikasikan untuk peningkatan potensi produktivitas agroekosistem (Doorenbos dan Pruitt, 1973; Tanner dan Sinclair, 1983; Oweis *et al.*, 1998; Laux *et al.*, 2005). Produktivitas dikaji melalui subsistem tanah, air dan pola lahan untuk dialokasikan penggunaannya selama periode tertentu. Analisis pertumbuhan dan produksi dapat dilakukan melalui produksi bobot kering biomas tanaman pada pola pertanian sawah, tegal dan kebun (Evan, 1990).

Pulau Madura terletak pada koordinat 112° 40' 32'' BT sampai 114° 37' 17'' BT dan 6° 52' 42'' LS sampai 7° 17' 2'' LS. Curah hujan 1025- 2500 mm<sup>-1</sup>. Bulan kering terjadi pada Agustus – September dengan kisaran curah hujan 1-20 mm, bulan basah terjadi pada Januari dengan kisaran curah hujan 200-250 mm<sup>-1</sup>. Evaporasi 1200-1450 mm<sup>-1</sup>. Suhu udara 25- 33° C. Defisit air antara 300-425 mm th<sup>-1</sup>. Wilayah pesisir di sisi selatan dan utara bertipe iklim E seperti Kec. Labang, Modung, Sampang, Camplong, Tlanakan, Kalianget, Dasuk, dan Pasongsongan dengan curah hujan 850-1000 mm. Bagian transisi meliputi Kec Galis, Blega, Jrengik, Proppo, Kadur,

Larangan, Guluk-guluk, Sumenep, Manding, Batuputih, Waru, Ketapang, dan Kokop bertipe iklim D dengan curah hujan 1000-1750 mm sedangkan bagian Tengah yaitu kec Pakong sebagian Pegantenan dan Batuputih bertipe iklim C dengan curah hujan 1500-2500 mm.

Penggunaan tanah Madura dibedakan menjadi tanah sawah, tegal dan kebun. Penggunaan untuk lahan sawah sebanyak 20 %, terbagi sawah tadah hujan, pengairan drainase/sungai dan irigasi. Lahan tegal sebesar 75 % tersebar di Kabupaten Sumenep, Sampang dan Pamekasan, sedangkan untuk kebun 4.5 % di Pamekasan, Sumenep dan Sampang. Berdasarkan peta tanah tinjau skala 1:250 000 Madura terdiri 9 jenis, yang utama jenis Alfisol, Elfisol dan Vertisol.

**METODE**

Penelitian dilakukan dengan survei wilayah dan wawancara serta eksperimen dengan monitor dan analisis tanah, air dan produksi pada lokasi terpilih. Pelaksanaan penelitian mulai tahun 2008-2011 di Kecamatan Socah dan Labeng wilayah Bangkalan, kecamatan Robatal dan Torjun wilayah Sampang, Kecamatan Pamekasan, Pakong dan Tlanakan wilayah Pamekasan,

Kecamatan Pasongsongan dan Manding wilayah Sumenep.

Analisis neraca air digunakan metode Penman-Monteith (1989), Doorenbos, dan Kassam. (1979) , Lal (1995), dan Rao (1999) dengan pendekatan :  

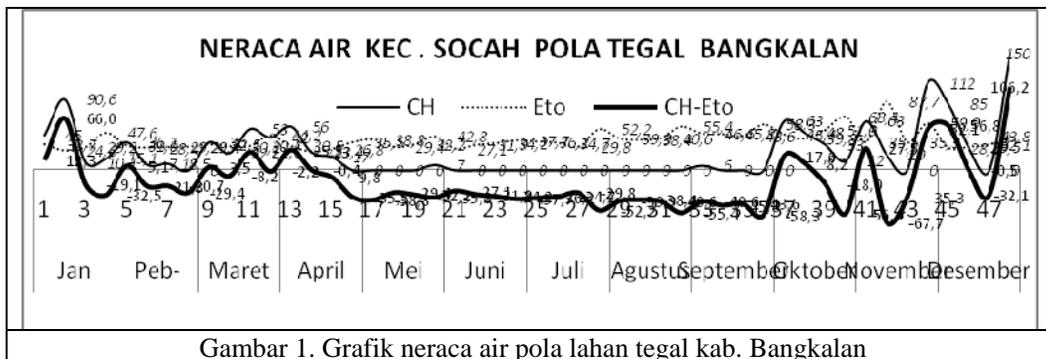
$$De = De - (P - Ro) - I - E + DP$$

Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.

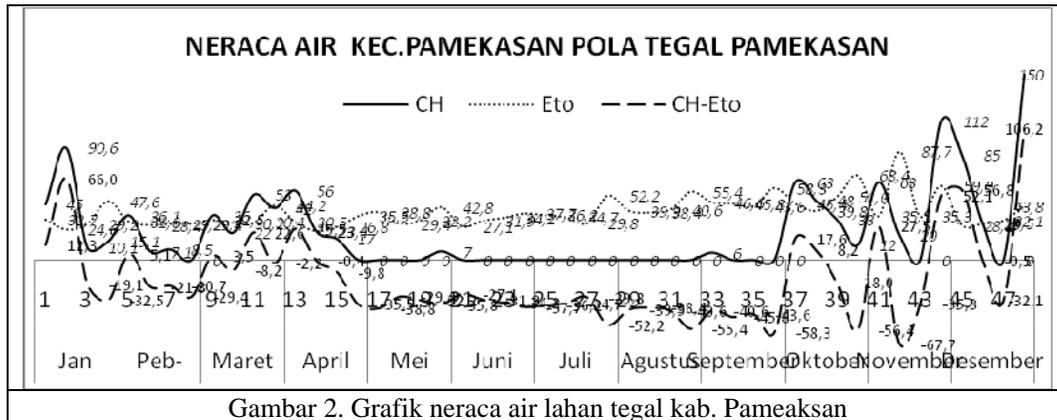
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Curah Hujan dan Evaporasi**

Hasil analisis curah hujan dan evaporasi tiga pola lahan pada bulan basah Nopember-Februari rerata ketersediaan air hujan 15-45 mm bulan<sup>-1</sup> sedangkan pada bulan Maret-Mei sebanyak 5-19 mm bulan<sup>-1</sup>. Distribusi curah hujan pada periode basah di kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan dan Sumenep berturut-turut 45, 38, 29 dan 17 mm bulan<sup>-1</sup>. Bulan kering pada Juli-September defisit air 25-40 mm bulan<sup>-1</sup> terbesar pada Sumenep dan terkecil di Bangkalan. Neraca air di beberapa lahan di Madura bersifat fluktuatif (Gambar 1, 2, 3).



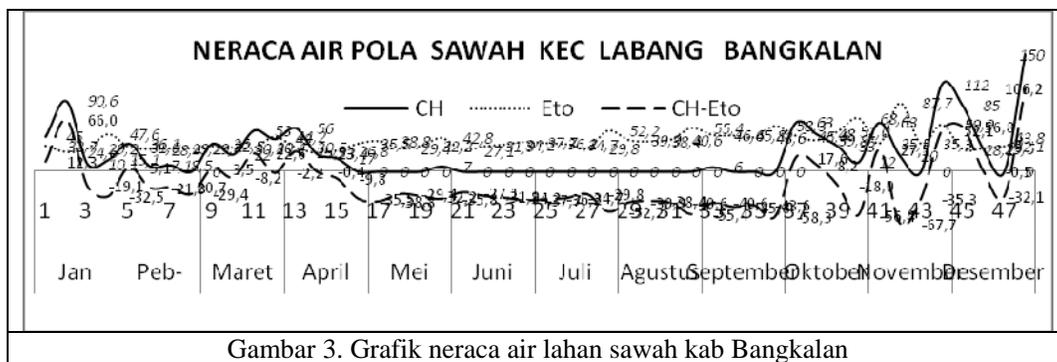
Gambar 1. Grafik neraca air pola lahan tegal kab. Bangkalan



Gambar 2. Grafik neraca air lahan tegal kab. Pameaksan

Pada lahan sawah bulan basah terjadi pada bulan Nopember-Februari 10-25 mm dan air hujan sedang Maret-Mei 5-16 mm. Defisit

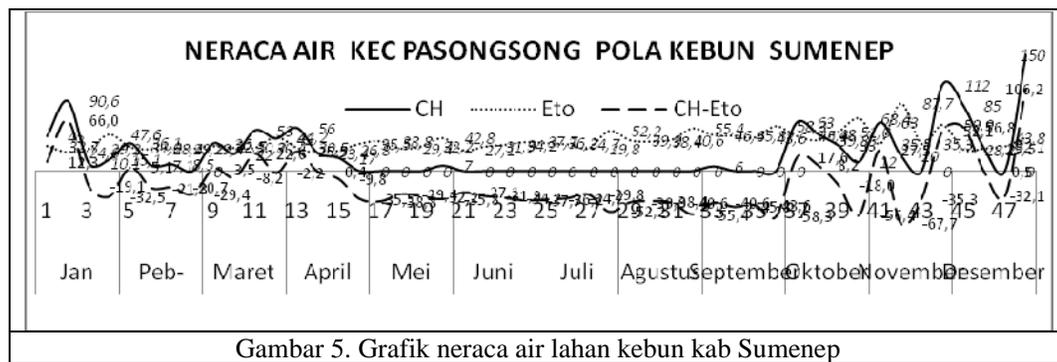
air hujan bulan Juni-September 25-55 mm terjadi paling besar di wilayah Sumenep dan terkecil di wilayah Bangkalan (Gambar 3)



Gambar 3. Grafik neraca air lahan sawah kab Bangkalan

Lahan kebun umumnya menyebar di dataran tinggi wilayah Madura > 100 m dpl dengan topografi berbukit sehingga probabilitas cekaman kelebihan air berkurang. Pada lahan tegal dengan pengolahan tanah dan

guludan tanah yang tinggi serta saluran drainase cukup lebih produktif dan meningkatkan efektivitas air hujan (Djajadi *et al.*, 2007; Suyono, 2008)



Gambar 5. Grafik neraca air lahan kebun kab Sumenep

**Cekaman air**

Analisis potensi terjadi cekaman kelebihan air dan banjir karena curah hujan lebih tinggi dari normal (Tabel 2). Wilayah dengan potensi cekaman kelebihan air pada periode hujan tinggi terjadi pada tahun 1998, 2005, 2008 dan 2010 di sebagian besar lahan sawah. Kabupaten Bangkalan yang didominasi tipe iklim D dengan tataguna sebagian besar tegal dan sawah berturut-turut 65% dan 16 %. Wilayah Sampang pola sawah menyebar pada bagian dataran rendah dengan ketinggian 2-25 m dpl dengan topografi datar.

Jenis tanah sawah pada umumnya Vertisol (Grumusol) dan Inceptisol (Alluvial) (Soepraptohardjo dan Suhardjo, 1979), bertekstur liat berdebu liat berpasir dengan kedalaman lapisan tanah 15- 20 cm sehingga kemampuan pegang air secara umum rendah (10-13 %). Hal ini berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi sehingga cenderung terjadi pelandaian produksi dan penurunan efisiensi tanah dan air (Hardjowigeno dan

Rayes, 2005; Anonymous, 2007; Arsyadmunir dan Lasuardi, 2007). Kebutuhan air di sawah untuk pertumbuhan tanaman padi sawah selama tanam/satuan waktu yaitu pada bulan basah dengan curah hujan > 200 mm. Peningkatan produksi dan efisiensi penggunaan tanah dan air dilakukan dengan perbaikan pemberian dan penyaluran air dan drainase, pengolahan tanah dan penanaman secara langsung tanpa penggenangan (Belder, 2005). Tanaman utama pola sawah ialah padi dan sebagian menanam padi-jagung/ kacang-kacangan/ tembakau (Muchlisin *et al.*, 1996).

Tanah di Madura didominasi jenis Alfisol, Ultisol dan Vertisol, jenis vertisol potensial untuk lahan sawah karena cenderung tergenang pada bulan basah, namun pada sawah tadah hujan kurang produktif akibat ketersediaan air tidak cukup. Probabilitas cekaman kelebihan air pada lahan di Madura berbeda untuk wilayah dan jenis lahan (Tabel 1).

Tabel 1. Probabilitas cekaman kelebihan air (neraca air >45 mm bulan<sup>-1</sup>)

	Kabupaten	Curah Hujan mm	Prob Cekaman		
			Tegal	Sawah	Kebun
1	Bangkalan	1500-3800	2	3	0
2	Sampang	1200-3250	2	4	1
3	Pamekasan	1000-3500	1	3	0
4	Sumenep	850-3300	1	3	0

Data : diolah (Anonymous, 2011)

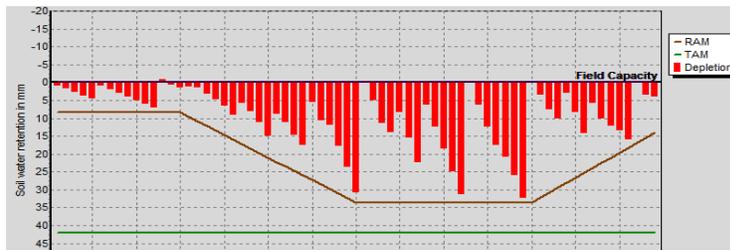
Pola pengambilan air di lahan sawah dan sebagaimana Gambar 6.



Gambar 6. Pengambilan air pada lahan sawah (cm)

Lahan tegal menyebar di daerah lebih tinggi dengan topografi relatif miring > 5 %

sehingga probabilitas cekaman kelebihan air atau banjir lebih kecil (Gambar 7).



Gambar 7. Pola pengambilan air pada lahan tegal (cm)

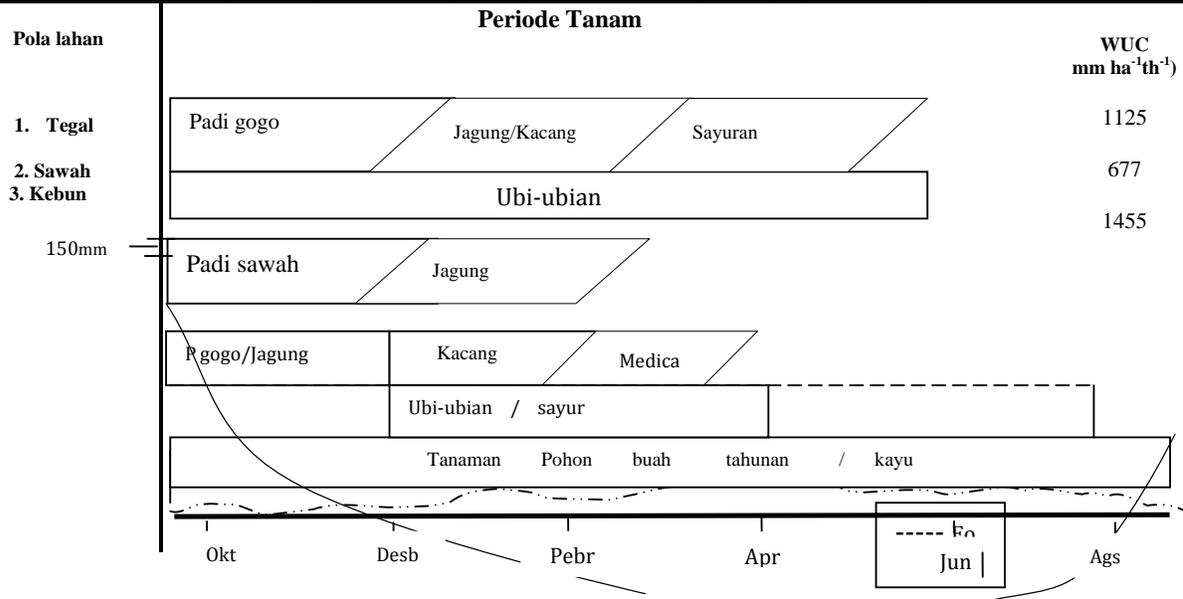
Pembuatan gulud pada lahan tegal berpengaruh pada drainase sehingga memperbaiki media pertumbuhan tanaman. Pengolahan dan penggunaan tanah secara tegal meningkatkan kedalaman olah, kesuburan tanah dan kapasitas pegang air antara 15-35%. Djajadi *et al.* (2007); Arsyadmunir (2009) menunjukkan adanya perbedaan tekstur tanah Madura pada lahan tegal dan sawah dengan indeks tekstur masing-masing 5.20-5.85 dan 6.10-67.10. Lahan tegal dengan pengolahan tanah dan drainase yang baik berpengaruh pada musim tanam yang diperoleh dari peningkatan efektivitas air hujan. Hal ini ditunjukkan pertumbuhan tanaman padi dan palawija selama musim tanam dengan pola tanam tumpang gilir selama 2-3 kali tanam (8-12) bulan. Sumber air pola tegal terutama dari hujan sehingga potensial untuk ditingkatkan produksi dan efisiensinya. Tanaman pada pola tegal yaitu padi gogo/jagung-tembakau/kacang-kacangan-ubi (Budiono *et al.* 1995; Arsyadmunir *et al.*, 2008). Tanaman pada lahan tegal menunjukkan peningkatan pertumbuhan dan produksi melalui rekayasa varietas baru yang respon pupuk (Anonymous, 2005).

**Neraca Air dan produktivitas pertanian Madura**

Neraca air mengukur evapotranspirasi produksi pertanian sehingga dapat diketahui EPA. Kadar air tanah (ka) gabungan input penyediaan air dari hujan, perkolasi, infiltrasi kapilaritas tanah. Perbedaan tekstur tanah berpengaruh pada kapilaritas dan penggunaan air tanaman (Sanchez, 1998; Lal R, 1991; Haryowignyo dan Rayes, 2003).

Air hujan efektif pada kebun dan tegal selama periode produktif tanaman sangat panjang yaitu 8-12 bulan, sedangkan sawah 3-6 bulan sehingga penggunaan air rendah dan penghilangan evaporasi serta run off tinggi. Penutupan vegetasi pada tegal dan kebun mengurangi kehilangan evaporasi meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman. Pola sawah di wilayah dengan tipe iklim E dan D cenderung deficit air. Faktor tanah dan kapasitas pegang air (KPA) menjadi pembatas dalam penggunaan lahan sawah jenis tanah vertisol (Rao, 1987, Campbell dan Diaz 1988, Mandai *et al.* 2002; Lohme 2003). Produksi tanaman pola sawah pada tipe iklim E hujan efektif sangat rendah. Penggenangan tanah cenderung meningkatkan indek tekstur tanah (Hardjowigeno dan Rayes, 2005; Anonymous, 2007; Suyono, 2008).

Gambar 8. Distribusi hujan, Epeporasi, Tutupan vegetasi dan WUE pada tiga pola lahan pertanian



Periode produktif sawah selama 3-4 bulan yaitu Nopember sampai Pebruari, tegal 8-10 bulan yaitu Oktober-Juli sedangkan lahan kebun sepanjang tahun. Ketersediaan air pada bulan basah dengan curah hujan > 200 mm (Schmidt and Fergusson, 1989) untuk pengolahan tanah dan pertumbuhan tanaman padi secara tergenang. Penggunaan air pada lahan sawah 450-685 mm.ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> dengan produksi gabah padi 4-5.5 t ha<sup>-1</sup>, limbah jerami 1.5- 2 t ha<sup>-1</sup> dan produktivitas 7.5 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>.

Periode produktif tegal dengan tanaman jagung dan kacang-kacangan bulan dengan curah hujan > 100 mm padi gogo/jagung dapat tumbuh tanpa penggenangan tanah. Lahan tegal periode produktif 6-8 bulan WUE 950-1250 mm ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> dan hasil gabah padi gogo 2-4 t ha<sup>-1</sup>, jerami 2-3 t ha<sup>-1</sup>, biji jagung 1.4-2 t ha<sup>-1</sup>, limbah sisa batang 1-2.8 t ha<sup>-1</sup>, ubi kayu 15 t ha<sup>-1</sup> dan limbah batang dan daun 2-3 t ha<sup>-1</sup>. Produktivitas 24.4 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Pola kebun produksi padi/ jagung 1-2 t ha<sup>-1</sup>, ubi kayu 6-8 t

ha<sup>-1</sup> dan buah dan kayu 8-15 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> 32.5 t ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>.

Resistensi cekaman air agroforesti mempunyai fungsi ganda sebagai peningkatan produktivitas biomas tanaman pangan dan pakan juga pola kebun dimungkinkan peningkatan social ekonomi petani stabilisasi masukan/ income serta mendaur siklus biomas secara lebih baik.. Pentingnya penggunaan pola tanam kombinasi berbagai jenis tanaman semusim dan tahunan meningkatkan distribusi penggunaan air tanah untuk stabilisasi kesuburan dan produktivitas tanah. Produktivitas dan efisiensi nilai ekonomi atau hasil per unit tanah/ lahan dan air yang digunakan untuk produksi tanaman

### KESIMPULAN

Produktivitas dan efisiensi lahan sawah, tegal dan kebun bervariasi tergantung bulan basah, perbedaan periode produksi, penutupan vegetasi, KPA tanah dan kehilangan air oleh evaporasi dan run off . Optimalisasi produksi dengan peningkatan

kerapatan tanaman per unit tanah dan waktu meningkatkan efisiensi sinar matahari, nutrisi tanaman dan air. Peningkatan kesuburan tanah dari pertumbuhan dan pangkasan tanaman pohon dapat meningkatkan BO tanah

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1998. Prakiraan musim kemarau tahun 1999 dan dampak La nina, Pertemuan teknis intensifikasi tembakau VO nasional th 1998. Badan Meteorologi dan Geofisika. Surabaya. pp. 15.
- Anonymous. 2004. Masalah Pertembakauan dan Industri Rokok. Dalam Seminar Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Industri Balittas, Malang: Balittas. Malang. pp. 32
- Anonymous. 2008. Farm and ranch irrigation survey. (USDA). Retrif. August 14.
- Belder, P, BAM. Bouman, R. Cabangon, ECP. Quilang, Y. Spiertz, S Peng and TP. Tuong. 2004. Effect of water-saving irrigation on rice yield and water use in typical lowland conditions in asia. *Agric. Water Manage.* 65(3): 193-210.
- Belder, P., BAM. Bouman, JHJ. Spiertz, S. Peng, AR. Castaneda and RM. Visperas. 2005. Crop performance, nitrogen and water use in flooded and aerobic rice. *Plant and soil* (in press).
- Djajadi, AS. Murdiyati, D. Hariyanto dan Subiyanto. 2005. Pengujian lapangan efektivitas pupuk suberin terhadap serapan hara daun, hasil dan kualitas tembakau Virginia fc di kabupaten Bondowoso. Balittas. Malang.: 87-90
- Doorenbos, AA. and BB. Kassam. 1979. Yield response to water. *Food and Agric. Org. of the UN.*
- Evan, J.R. and G.D. Farquhar. 1991. Modeling canopy photosynests from the biochemistry of the C3 chloroplast. (Eds. K.J. Boote and R.S. Loomis). *CSSA Spec. Publ.* (19): 1-15