

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kedelai

Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah asal drainase dan aerasi tanah cukup baik. Tanah-tanah yang cocok yaitu *alluvial*, *regosol*, *grumosol*, *latosol*, *ultisol*, dan *andosol*. Toleransi pH yang baik sebagai syarat tumbuh yaitu antara 5,8 – 7, namun pada tanah dengan pH 4,5 pun kedelai masih dapat tumbuh baik (AAK, 1989).

Pemupukan dilakukan setelah benih kedelai ditanam dan diawali dengan pemberian pupuk N sebanyak 50-100 kg/ha. Sedang pupuk TS, berupa unsur P dan K, yang digunakan adalah 100-200 kg/ha, dan KCl atau ZK 50-100 kg/ha. Perbandingan antara pupuk Urea: TS/DS : KCl adalah 1:2:1 (AAK, 1989).

Kedelai memiliki banyak varietas, beberapa dari varietas kedelai itu antara lain Kaba, Wilis, dan Tanggamus. Deskripsi dari ketiga varietas tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Beberapa Varietas Kedelai

<b>Keterangan</b>	<b>Varietas Kaba</b>	<b>Varietas Wilis</b>	<b>Varietas Tanggamus</b>
Tahun dilepas	22 Oktober 2001	21 Juli 1983	22 Oktober 2001
Hasil rata-rata	2,13 ton/ha	1,6 ton/ha	1,22 ton/ha
Asal	Silang ganda 16	Seleksi keturunan	Hibrida
Warna hipokotil	Ungu	Ungu	Ungu
Warna epikotil	Hijau	Hijau	Hijau
Warna Bunga	Ungu	Ungu	Ungu
Warna kulit	Kuning	Kuning	Kuning
Warna polong	Coklat	Coklat tua	Coklat
Warna hilum	Coklat	Coklat tua	Coklat tua
Bentuk biji	Lonjong	Oval pipih	Oval
Tipe tumbuh	Determinit	Determinit	Determinit
Umur berbunga	35 hari	± 39 hari	35 hari
Umur panen	85 hari	85–90 hari	88 hari
Tinggi tanaman	64 cm	± 50 cm	67 cm
Bobot 100 biji	10,37 g	± 10 g	11,0 g
Ukuran biji	Sedang		Sedang
Kandungan protein	44,0%	37,0%	44,5%
Kandungan lemak	8,0%	18,0%	12,9%
Pengusul	Muchlish A, dkk	Sumarno, dkk.	Muchlish Adie, dkk

Sumber : Departemen Pertanian (2014)

## 2.2 Hubungan Air, Tanah dan Tanaman

Di dalam tanah, air berada di dalam ruang pori di antara padatan tanah. Jika tanah dalam keadaan jenuh air, semua ruang ruang pori tanah terisi oleh air. Dalam keadaan ini jumlah air yang disimpan di dalam tanah – jadi merupakan jumlah air

maksimum yang disebut kapasitas penyimpanan air maksimum. Dalam budi daya tanaman, kehilangan air dari tanah selain terjadi lewat proses transpirasi juga lewat permukaan tanah yang disebut evaporasi. Proses transpirasi dan evaporasi terjadi bersamaan sehingga disebut evapotranspirasi. Dengan demikian evapotranspirasi merupakan jumlah air yang diperlukan tanaman (Islami dan Utomo, 1995).

### 2.3 Evapotranspirasi ( $ET_C$ )

Evapotranspirasi tanaman ( $ET_C$ ) adalah evapotranspirasi dari tanaman yang bebas penyakit, pupuknya baik, tumbuh di areal luas, dibawah kondisi air tanah yang optimum, dan mencapai produksi maksimal dibawah kondisi iklim tertentu (Allen dkk. 1998 dalam Rosadi, 2012).

Untuk menghitung  $ET_C$ , terlebih dahulu harus dihitung  $ET_0$  dan  $K_C$  nya. Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung  $ET_C$ :

$$ET_C = K_C \times ET_0 \dots \dots \dots (1)$$

dimana:  $K_C$  = koefisien tanaman

$ET_0$  = evapotranspirasi tanaman acuan

(Rosadi, 2012).

## 2.4 Evapotranspirasi Tanaman Acuan ( $ET_0$ )

$ET_0$  merupakan evapotranspirasi dari permukaan acuan. Permukaan acuan tersebut adalah tanaman rumput dengan tinggi 0,12 m, tahanan permukaan  $70 \text{ s m}^{-1}$ , dan albedo 0,23, tanaman menutup sempurna serta ditanam di areal yang luas, pengairannya baik dan pertumbuhannya aktif serta tingginya seragam (Allen dkk., 1998 dalam Rosadi, 2012).

Metode penghitungan  $ET_0$  yang direkomendasikan sebagai penghitungan standar menurut Allen dkk. (1998) yaitu metode FAO Penman-Monteith. Berikut adalah persamaan FAO penman-monteith:

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34 u_2)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:	$ET_0$	reference evapotranspiration [ $\text{mm day}^{-1}$ ],
	$R_n$	net radiation at the crop surface [ $\text{MJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ],
	$G$	soil heat flux density [ $\text{MJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$ ],
	$T$	mean daily air temperature at 2 m height [ $^{\circ}\text{C}$ ],
	$u_2$	wind speed at 2 m height [ $\text{m s}^{-1}$ ],
	$e_s$	saturation vapour pressure [kPa],
	$e_a$	actual vapour pressure [kPa],
	$e_s - e_a$	saturation vapour pressure deficit [kPa],
	$\Delta$	slope vapour pressure curve [ $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ],
	$\gamma$	psychrometric constant [ $\text{kPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ].

Divisi *Land and Water Development* FAO mengembangkan program untuk menghitung  $ET_0$  berdasarkan metode Penmann-Monteith yang diberi nama CROPWAT. Program ini memerlukan data iklim seperti suhu, curah hujan, kelembaban, kecepatan angin, serta lama penyinaran. CROPWAT dimaksudkan

sebagai alat yang praktis untuk menghitung laju evapotranspirasi standar, kebutuhan air tanaman dan pengaturan irigasi tanaman (Marica, 2000).

## **2.5 Koefisien Tanaman ( $K_C$ )**

Koefisien tanaman ( $K_C$ ) dapat diartikan dengan perbandingan antara besarnya evapotranspirasi potensial dengan evaporasi acuan tanaman pada kondisi pertumbuhan tanaman yang tidak terganggu. Nilai  $K_C$  tergantung pada musim, serta tingkat pertumbuhan tanaman karena erat kaitannya dengan pertumbuhan dan perhitungan evapotranspirasi acuan tanaman ( $ET_0$ ) (Allen, et al., 1998).

## **2.6 Kebutuhan Air Tanaman**

Kebutuhan air tanaman, dinyatakan sebagai jumlah satuan air yang diserap per satuan berat kering yang dibentuk, atau banyaknya air yang diperlukan untuk menghasilkan satu satuan berat kering tanaman. Kebutuhan air tanaman sama dengan kehilangan air per satuan luas yang diakibatkan oleh kanopi tanaman ditambah dengan hilangnya air melalui penguapan permukaan tanah pada luasan tertentu (Jumin, 2005).

Kedelai termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan. Oleh karena itu, air sangat diperlukan sejak awal pertumbuhan sampai pada masa polong mulai berisi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sejak tumbuh sampai pada fase pengisian polong, keadaan tanah hendaknya cukup lembab, struktur tanah

gembur, dan cukup sinar matahari. Sedangkan pada saat kedelai memasuki proses pemasakan polong, tanah harus dalam keadaan kering dan cukup sinar matahari (AAK, 1989).

## **2.7 Irigasi Defisit**

Irigasi defisit yang dilakukan secara tepat dapat meningkatkan kualitas tanaman. Misalnya kandungan protein roti dari gandum, panjang dan kekuatan serat kapas, dan konsentrasi sukrosa dari gula bit, semuanya meningkat dengan irigasi defisit (Kirda, 2000 dalam Rosadi, 2012).

Menurut Nurhayati (2009) Cekaman air berpengaruh sangat nyata terhadap semua komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan jumlah kebutuhan air kumulatif tanaman kedelai umur 8 – 95 hari.

Menurut FAO (2000) dalam Rosadi (2012) penerapan irigasi defisit pada berbagai fase pertumbuhan tanaman gandum dapat menghemat air antara 25 – 75 % tanpa kehilangan hasil dan keuntungan.

## **2.8 Produktivitas Air Tanaman**

Menurut Molden (2003) dalam Rosadi (2012) produktivitas air dengan dimensi  $\text{kg m}^{-3}$  didefinisikan sebagai rasio antara massa dari hasil yang dapat dipasarkan (*mass of marketable yield*,  $Y_a$ ) dengan volume air yang dikonsumsi oleh tanaman ( $ET_a$ ):

$$WP = Y_a/ET_a \dots \dots \dots (4)$$

Keragaman nilai kisaran produktivitas air tanaman dipengaruhi oleh kondisi iklim wilayah, manajemen pemberian air serta pengelolaan hara tanaman. Berdasarkan data FAO, kisaran nilai produktivitas air tanaman sangat tinggi memberikan peluang untuk memberikan hasil yang lebih tinggi dengan mengurangi penggunaan airnya sebesar 20-40% (Aqil dkk., 2009).