

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Kedelai merupakan tanaman yang menghendaki tanah yang gembur dan kaya akan humas atau bahan organik agar dapat tumbuh dengan baik. Tanah berpasir dapat ditanami kedelai asal air dan unsur hara untuk pertumbuhannya cukup. Kedelai juga dapat tumbuh di tanah agak masam tetapi pH yang terlalu rendah akan menimbulkan keracunan bagi tanaman karena kelebihan Al dan Fe. pH tanah yang cocok berkisar antara 5,8 – 7 (Suprpto, 1999).

Karena Indonesia memiliki distribusi hujan yang berbeda-beda, maka waktu tanam kedelai perlu diperhatikan. Pedoman waktu tanam yang baik untuk kedelai disesuaikan dengan resiko yang paling kecil dan biaya pemeliharaan yang dapat ditekan. Penanaman yang dilakukan pada musim hujan akan merugikan pertumbuhan karena serangan penyakit dan hambatan dalam pengolahan lepas panen.

Kedelai memiliki beberapa varietas unggul untuk tiap daerah. Berikut merupakan beberapa deskripsi kedelai yang tahan terhadap kekeringan.

Tabel 1. Deskripsi beberapa varietas kedelai

Keterangan	Varietas Kaba	Varietas Wilis	Varietas Tanggamus
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 : Direktorat Jendral Tanaman Pangan Kementrian Pertanian, 2004.

Di Lampung, kedelai pada tempat-tempat tertentu ditanam sampai tiga kali dalam setahun. Tanam pertama pada bulan September, pada permulaan musim hujan, tanam kedua pada bulan Februari-Maret dan tanam ketiga pada bulan Juni-Juli (Suprpto, 1999).

Fase pertumbuhan tanaman kedelai terdiri dari fase vegetatif dan fase generatif.

Fase vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai

saat mulai berbunga. Perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon, sedangkan penandaan stadia pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang berbentuk pada batang utama. Fase pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji (Adisarwanto, 2007). Tipe pertumbuhan tanaman kedelai ada dua macam yaitu tipe ujung batang melilit (*indeterminate*) dimana ujung batang tidak berakhir dengan rangkaian bunga dan tipe batang tegak (*determinate*) dimana ujung batang berakhir dengan rangkaian bunga (Andrianto dan Indarto, 2004).

Berikut merupakan deskripsi dari fase vegetatif dan generatif tanaman kedelai.

Tabel 2. Penandaan fase pertumbuhan vegetatif kedelai

Singkatan Stadia	Tingkatan Stadia	Keterangan
VE	Stadia pemunculan	Kotiledon muncul ke permukaan tanah
VC	Stadia kotiledon	Daun <i>unfoliolat</i> berkembang, tepi daun tidak menyentuh tanah
V1	Stadia buku pertama	Daun terbuka penuh pada buku <i>unfoliolat</i>
V2	Stadia buku kedua	Daun <i>trifoliolat</i> terbuka penuh pada buku kedua di atas buku <i>unfoliolat</i>
V3	Stadia buku ketiga	Pada buku ketiga batang utama terdapat daun yang terbuka penuh
Vn	Stadia buku ke-n	Pada buku ke-n, batang utama telah terdapat daun yang terbuka.

Sumber : Adisarwanto, 2007.

Tabel 3. Penandaan fase pertumbuhan reproduktif kedelai

Singkatan Stadia	Tingkatan Stadia	Keterangan
R1	Mulai berbunga	Munculnya bunga pertama pada buku manapun pada batang utama
R2	Berbunga penuh	Bunga terbuka penuh pada satu atau dua buku paling atas pada batang utama dengan daun yang telah terbuka penuh
R3	Mulai berpolong	Polong telah terbentuk dengan panjang 0,5 cm pada salah satu buku batang utama
R4	Berpolong penuh	Polong telah mempunyai panjang 2cm pada salah satu buku teratas pada batang utama
R5	Mulai pembentukan biji	Ukuran biji dalam polong mencapai 3mm pada salah satu buku batang utama
R6	Biji penuh	Setiap polong pada batang utama telah berisi biji satu atau dua
R7	Mulai masak	Salah satu warna polong pada batang utama telah berubah menjadi cokelat kekuningan atau warna masak
R8	Masak penuh	95% jumlah polong telah mencapai warna polong masak

Sumber : Adisarwanto, 2007.

2.2 Kebutuhan Air Tanaman

Konsumsi air tanaman kedelai sangat bergantung terhadap iklim, pengelolaan tanah atau lahan, dan lamanya pertumbuhan tanaman. Musim, waktu tanam, varietas kedelai, karakteristik tanah, teknik bercocok tanam, dan ketersediaan air mempengaruhi kerapatan daun, koefisien tanaman, dan evapotranspirasi.

Kebutuhan air tanaman kedelai di Amerika Serikat diperkirakan sebanyak 640–750 mm selama pertumbuhan kedelai, namun di daerah tropis curah hujan sebanyak 200 – 300 mm telah cukup guna pertumbuhan kedelai (Fagi dan Tangkuman, 1985).

Menurut Direktorat Jendral Tanaman Pangan Kementerian Pertanian (2013) pengairan tanaman harus mencapai kapasitas lapang, terutama pada awal pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan polong dan saat pengisian biji, sebab kekeringan pada saat-saat tersebut dapat mengakibatkan merosotnya produksi. Kebutuhan air paling tinggi terjadi pada saat masa berbunga dan pengisian polong.

Menurut hasil penelitian Oktaviani, dkk. (2013) rata-rata evapotranspirasi tanaman kedelai yang ditanam pada bulan Oktober 2011 – Januari 2012 pada tahap awal tumbuh, tahap perkembangan, tahap pertengahan dan tahap penuaan berturut-turut adalah 4.24 mm/hari; 4.80 mm/hari; 6.08 mm/hari; 5.51 mm/hari dan total ET_c selama periode tumbuh tanam adalah 473.80 mm/hari dengan total curah hujan 317.2 mm sedangkan menurut hasil penelitian Manik, dkk. (2010) laju evapotranspirasi tanaman kedelai tertinggi adalah 20 mm/minggu atau 3 mm/hari.

Hidayat, dkk. (2006) mengatakan bahwa analisis neraca air dan penentuan waktu tanam ditentukan berdasarkan tingkat ketersediaan air tanah dasarian. Hal ini menunjukkan bahwa evapotranspirasi sangat diperlukan dalam analisis neraca air. Analisis neraca air dapat digunakan dalam penentuan jadwal tanam yang baik serta sebagai acuan dalam menentukan alternatif komoditas dan perkiraan awal waktu tanam pada lahan-lahan yang tidak memiliki jaringan irigasi.

2.3 Koefisien Tanaman (K_c)

Musim dan tingkat pertumbuhan tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai K_c . Oleh sebab itu, erat kaitannya dengan pertumbuhan tanaman dan perhitungan evapotranspirasi acuan tanaman (ET_o). Berikut merupakan nilai koefisien tanaman dari berbagai tanaman.

Tabel 4. Nilai koefisien konsumtif (K_c) pada beberapa tanaman

Crop	K_c ini ¹	K_c mid	K_c end	Maximum Crop Height (h) (m)
Broccoli	0.7	1.05	0.95	0.3
Brussel sprout	0.7	1.05	0.95	0.4
Cabbage	0.7	1.05	0.95	0.4
Carrots	0.7	1.05	0.95	0.3
Cauliflower	0.7	1.05	0.95	0.4
Celery	0.7	1.05	1.00	0.6
Garlic	0.7	1.00	0.70	0.3
Lettuce	0.7	1.00	0.95	0.3
Spinach	0.7	1.00	0.95	0.3
Soy beans	-	1.15	0.5	0.5 – 1.0

Sumber : Allen et al., 1998.

Berdasarkan pada hasil penelitian Oktaviani, dkk. (2013) nilai K_c berturut-turut untuk tanaman kedelai adalah sebesar 0.98; 1.12; 1.26; 1.10. Sedangkan menurut Manik, dkk. (2012) K_c tanaman kedelai adalah 0.36 pada V_1 , 0.42 pada fase V_2 , 0.76 pada fase V_3 , 0.68 pada fase R_1 , 1.10 pada fase R_3 , 0.78 pada fase R_5 dan 0.21 pada fase R_6 .

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan Bamber and Mc Glinchey (2003) terdapat perbedaan nilai ET_c yang diperoleh dari penggunaan nilai K_c FAO untuk mengkonfirmasi nilai kebutuhan pada tanaman tebu. Oleh karena itu, perlu adanya penyesuaian lokasi dan kondisi cuaca yang berbeda untuk menghitung nilai K_c .

Pada penelitian Consoli *et. al.* (2006) mengemukakan hal yang sama yaitu perbedaan nilai K_c yang didapatkan dengan nilai K_c yang disarankan oleh FAO untuk tanaman jeruk yang dihitung pada 4 kebun jeruk di California. Nilai K_c yang didapat lebih besar dibandingkan nilai K_c FAO 24 dan FAO 56.

2.4 Evapotranspirasi

Menurut Usman (2004) hasil analisis dari penelitian yang telah dilakukan pada 5 stasiun klimatologi di Provinsi Jawa Barat menghasilkan nilai yang beragam tentang pengaruh iklim pada metode pendugaan evapotranspirasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kepekaan evapotranspirasi terhadap perubahan iklim sangat bervariasi menurut tempat dan waktu, terutama pada metode yang memperlihatkan respon yang sangat besar terhadap suhu.

Berbeda dengan penelitian Mujiharjo (2002) yang mengatakan bahwa adanya hubungan linier yang relatif erat antara metode Blaney Cridle dan metode Penman, sedangkan tidak adanya hubungan antara metode Panci Evaporasi dan metode Penman jika dilihat dari ET_p harian yang dalam perhitungannya menggunakan menggunakan data di Stasiun Kuro Tidur, Bengkulu selama 16 tahun terakhir, mulai dari tahun 1985 sampai tahun 2000.

Ortega *et.al.* (2004) mengemukakan bahwa estimasi pendugaan evapotranspirasi yang didasarkan pada persamaan Penman Monteith cenderung lebih tinggi pada siang hari dan rendah pada malam hari. Hal ini disebabkan waktu siang yang lebih panjang dibandingkan waktu malam hari. Namun model Penman Monteith ini cukup baik digunakan untuk skala harian pada tanaman kedelai untuk semua musim tanam dan jenis kondisi atmosfer.

Penelitian lain di Marathwada, India membandingkan metode Panci Evaporasi dengan metode Penman-Monteith dalam menghitung ET_o , metode Panci Evaporasi adalah yang paling cocok untuk wilayah *semi-arid* (Gundekar *et.al.*, 2007). Sedangkan Singandhupe and Sethi (2005) mengatakan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dari enam metode pendugaan evapotranspirasi yang digunakan, metode *Hagrevess* adalah yang paling cocok dibandingkan dengan metode *Penman-Monteith*, metode Penman modifikasi, metode Radiasi, metode Panci Evaporasi dan metode *Blaney Criddle*. Namun jika dibandingkan dengan pengukuran langsung dengan menggunakan lysimeter lebih cocok untuk tanaman gandum di lingkungan *semi-arid* di Rahuri, India. Hasil penelitian lain memberikan alternatif untuk stasiun yang tidak memiliki lysimeter dapat menggunakan metode Panci Evaporasi dengan mempertimbangkan iklim yang tersedia (Runtunuwu, dkk., 2008).

Lain halnya dengan Parisi *et.al.* (2009) yang melakukan penelitian di sebuah peternakan di Milano *University* yang terletak di Carnedo, Italy. Hasil penelitiannya mengatakan bahwa adanya kedekatan nilai perhitungan evapotranpirasi di bulan Maret 2008 dan bulan Agustus 2007. Hal ini dikarnakan

adanya persamaan data yang diambil dengan menggunakan lysimeter dan data iklim harian yang didapat dari stasiun meterologi.

Sedangkan Manik, dkk. (2012) dalam papernya mengungkapkan bahwa pendugaan laju evapotranspirasi yang dihitung dari data klimatologi pada dua stasiun yang ada di Lampung yaitu stasiun Branti dan stasiun Klimatologi Masgar tidak menghasilkan pendekatan yang erat dengan perhitungan laju evapotranspirasi dari panci evaporasi. Hal ini diduga karena pengamatan penurunan muka air pada panci evaporasi kurang teliti. Karena model *Penman Monteith* direkomendasikan oleh FAO, maka model ini tetap dianjurkan untuk menduga kebutuhan air tanaman pada tempat-tempat yang tidak memiliki laju evaporasi. Namun, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pendekatan yang tepat untuk menduga laju evaporasi sehingga perencanaan irigasi dan pengaturan jadwal tanam akan lebih tepat.