

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Firman Allah tentang pentingnya air bagi tanaman tersirat dalam surat An-Naba' (78) ayat 14-16, sebagai berikut:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ۖ لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ۚ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ۝

Arinya: “Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah, Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan, Dan kebun-kebun yang lebat?” (Q.S An-Naba' (78): 14-16).

Pada ayat tersebut Laah SWT menjelaskan rahmat-Nya yang diberikan melalui air hujan. Air tersebut membuat biji-bijian yang tadinya dalam masa dormansi menjadi bekambah dan menjadi kebun yang lebat. Hal ini menjelaskan pada kita betapa pentingnya peranan air bagi tumbuhann. Peran penting tersebut antara lain, air merupakan mediator dalam pelaksanaan reaksi biokimia di dalam sel. Selain itu peran air yang tidak kalah penting bagi tumbuhan adalah air dapat memberikan tekanan hidrolik pada sel sehingga menimbulkan turgor pada sel-sel tumbuhan. Air juga berperan sebagai alat angkut bahan-bahan dari satu sel ke sel yang lain. Peran penting air lainnya adalah dalam pengaturan suhu tubuh tumbuhan. Sehingga cekaman kekeringan atau kurangnya ketersediaan air bagi tumbuhan dapat menimbulkan perubahan-perubahan pada tumbuhan tersebut baik secara struktural maupun fungsional, seperti perubahan pada anatomi daun antara lain pada stomata, trikomata, mesofil dan kutikula.

4.1 Stomata

4.1.1 Kerapatan Stomata

Hasil dari pengamatan yang dilakukan dari sayatan epidermis bawah daun diperoleh data kerapatan stomata yang selanjutnya diuji dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA). Pada tabel ANOVA (lampiran 2 tabel 1.2) menunjukkan bahwa F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda sangat nyata. Terbukti pada kedua perlakuan (perbedaan varietas dan kadar air) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Pada tabel tersebut juga dapat dilihat $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada perbedaan varietas, yaitu $12,086 > 3,28$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perbedaan varietas yang signifikan pada kerapatan stomata kedelai pada kondisi cekaman kekeringan. Demikian juga dengan hasil analisis ANOVA pada perlakuan kadar air $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $11,243 > 2,88$. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh kadar air yang signifikan terhadap kerapatan stomata kedelai pada cekaman kekeringan. Akan tetapi perlakuan kombinasi dari varietas dan kadar air tidak menunjukkan adanya pengaruh karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,89 < 2,38$.

Perbedaan varietas yang berpengaruh pada kerapatan stomata kedelai dapat dilihat dengan menggunakan Uji Jarak Duncan (UJD) 5%, hasil analisis disajikan pada tabel 4.2 untuk perlakuan varietas dan tabel 4.3 untuk perlakuan kadar air:

Tabel 4.1 Pengaruh varietas pada kerapatan stomata kedelai

Varietas	Rata-Rata Kerapatan Stomata (per mm ²)
Tanggamus	496 a
Wilis	481 a
Burangrang	570,87 b

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan UJD dapat disimpulkan bahwa varietas Wilis (V2) memiliki kerapatan stomata yang rendah. Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan kerapatan stomata varietas Tanggamus dan berbeda nyata dengan varietas Burangrang (V3), yang memiliki kerapatan stomata tertinggi yaitu 570,87/mm². Menurut pengklasifikasian kerapatan stomata Agustini (1999) dalam Kurnia (2005) kerapatan stomata varietas Wilis dan Tanggamus termasuk dalam kategori kerapatan sedang dan kerapatan stomata varietas Burangrang termasuk dalam kategori kerapatan tinggi.

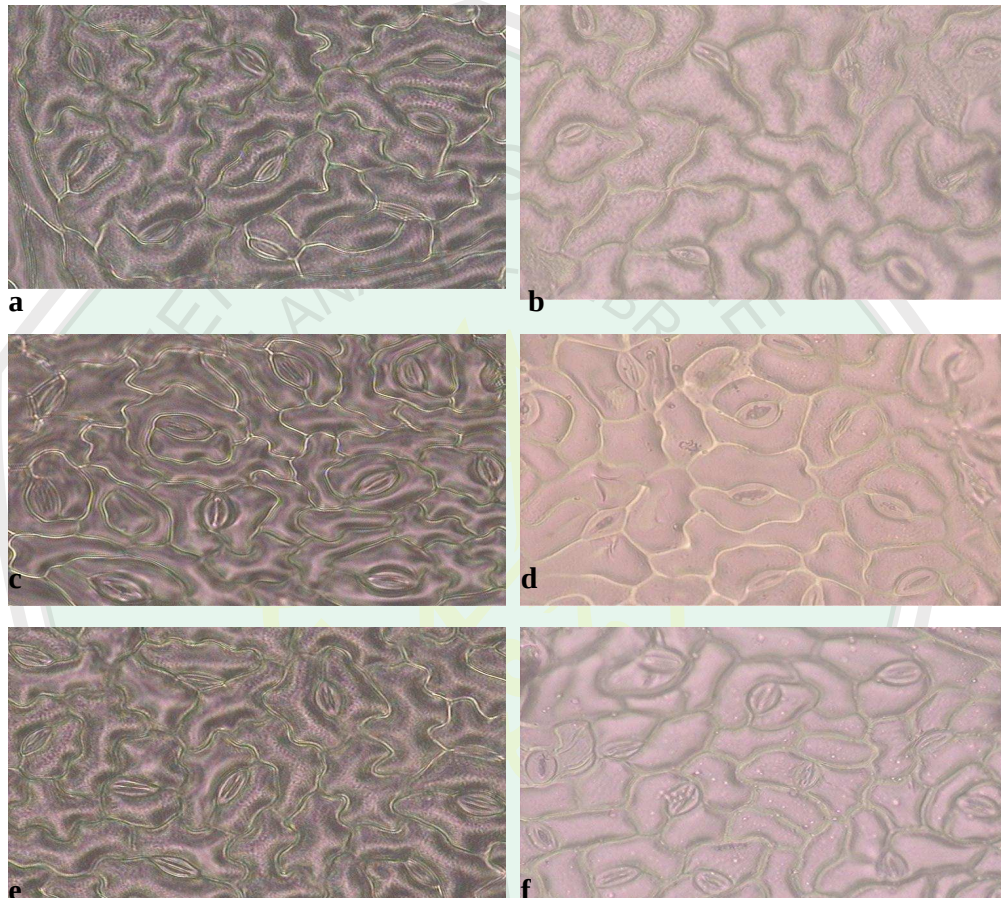
Tabel 4.2 Pengaruh kadar air pada kerapatan stomata kedelai

Kadar Air	Rata-Rata Kerapatan Stomata (per mm ²)
100%	485,50 a
75%	457,58 a
50%	573,50 b
25%	547,50 b

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Hasil UJD pada perlakuan kadar air menunjukkan pada kadar air 50% (A3) ketiga varietas kedelai menunjukkan rata-rata kerapatan stomata tinggi dan tidak berbeda nyata dengan kerapatan stomata pada kadar air 25% (A2) tetapi berbeda nyata dengan kerapatan stomata pada kadar air 100% (A1) dan 75% (A3). Berikut

adalah beberapa gambar stomata tiga varietas pada perlakuan kadar air 100% dan 25%:



Gambar 4.1 Epidermis bawah daun kedelai perbesaran 10×40 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1: Var. Tanggamus

V2: Var. Wilis

V3: Var. Burangrang

A1: Kadar Air 100%

A4: Kadar Air 25%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan varietas berbeda sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan stomata merupakan faktor genetik akan tetapi fenotipnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Terbukti pada hasil analisis

perlakuan kadar ketersediaan air menunjukkan berbeda nyata. Rata-rata kerapatan stomata dari ketiga varietas yang diuji mengalami peningkatan pada kadar ketersediaan air 50%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan air yang sedikit meningkatkan kerapatan stomata pada semua varietas. Hal yang sama dilaporkan oleh Bosabalidis dan Kofidis (2002) bahwa kerapatan stomata permukaan bawah daun dua kultivar zaitun meningkat sebesar 49,9% pada kultivar Mastoidis dan 55,2% pada kultivar Koroneiki akibat cekaman kekeringan.

Pada penelitian ini digunakan 3 varietas kedelai yaitu varietas Tanggamus, Wilis dan Burangrang. Hasil analisis menunjukkan bahwa varietas Burangrang memiliki kerapatan stomata paling tinggi jika dibandingkan dengan dua varietas lainnya. Hal itu menunjukkan bahwa varietas Burangrang memiliki toleransi yang rendah terhadap kekeringan, karena seiring bertambahnya jumlah stomata maka akan memperbesar laju transpirasi sehingga tanaman akan banyak kehilangan air. Menurut hasil penelitian Lestari (2006) pada beberapa somaklon padi, menyatakan bahwa ada hubungan antara tanaman yang tahan terhadap kekeringan dengan kerapatan stomata yang rendah. Diperkuat oleh Kadiri (2008), dari hasil penelitiannya pada tanaman Nilam diperoleh hasil bahwa somaklon yang dikategorikan toleran atau moderat mempunyai rata-rata lebar dan panjang serta kerapatan stomata yang lebih rendah dari nomor somaklon yang peka.

4.1.2 Indeks Stomata

Perhitungan indeks stomata yaitu jumlah stomata dalam satu bidang pandang dibagi dengan jumlah stomata dan jumlah sel epidermis dikalikan 100%

menunjukkan angka yang bervariasi. Hasil analisis ANOVA (lampiran 2, tabel 2.2) menunjukkan berbeda nyata hanya pada perbedaan varietas.

Analisis lanjut perbedaan varietas pada indeks stomata kedelai ditunjukkan pada tabel Uji Jarak Duncan berikut ini:

Tabel 4.3 Pengaruh varietas pada indeks stomata kedelai

Varietas	Rata-Rata Indeks Stomata
Tanggamus	0,196 ab
Wilis	0,186 a
Burangrang	0,200 b

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD tersebut menunjukkan bahwa varietas Burangrang (V3) memiliki indeks stomata yang tinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Tanggamus (V1). Akan tetapi varietas Wilis memiliki indeks stomata yang rendah dan juga tidak berbeda nyata dengan varietas Tanggamus (V1).

Hasil analisis dari rata-rata indeks stomata 3 varietas kedelai yang diuji menunjukkan bahwa hanya perbedaan varietas yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa indeks stomata merupakan faktor genetik dan tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Indeks stomata merupakan perbandingan antara jumlah stomata dengan jumlah semua sel dalam tiap bidang pandang. Dari hasil tersebut dapat dilihat terdapat pola yang sama antara indeks stomata dengan kerapatan stomata. Diasumsikan bahwa varietas yang memiliki kerapatan dan indeks stomata yang rendah merupakan varietas yang toleran terhadap kekeringan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lestari (2006) yang menyatakan bahwa

indeks stomata pada tiga varietas padi yang diuji menunjukan pola yang sama dengan kerapatan stomata/mm². Somaklon yang mempunyai kerapatan/mm² dan indeks stomata lebih rendah dianggap lebih tahan terhadap kekeringan.

Adanya perbedaan kerapatan dan indeks stomata pada tiap varietas dikarenakan terdapat perbedaan cara adaptasi antara varietas peka dan varietas toleran. Menurut Shant dalam Salisbury dan Ross (1995) tumbuhan memiliki empat cara dalam menghadapi cekaman kekeringan, yaitu lolos, menolak, menghindari dan menahan. Tumbuhan yang lolos dari kekeringan misalnya tumbuhan gurun setahun yang hanya hidup dengan biji dorman dimasa kering dan akan tumbuh ketika curah hujan cukup membasahi tanah. Tumbuhan yang memiliki cara menolak biasanya menyimpan air dalam jaringan sukulennya. Strategi menghindari biasanya dilakukan tumbuhan dengan cara menurunkan transpirasi antara lain membentuk stomata yang ceruk, merontokan daun selama periode kering dan berbulu banyak pada permukaan daun. Tumbuhan yang mengembangkan strategi menahan kekeringan biasanya mengalami kehilangan banyak sekali air sehingga protoplasmanya mengalami potensial air negatif yang ekstrim namun tumbuhan itu tidak mati.

4.1.3 Lebar Celah Stomata

Pengamatan lebar celah stomata dilakukan pada foto hasil sayatan epidermis bawah daun, menggunakan mikroskop komputer Olympus CX 31 dengan perbesaran 400 kali, diukur menggunakan aplikasi *measurtment* dan

diamati dalam 3 waktu pengamatan yang berbeda, yaitu jam 8, jam 10 dan jam 12.

Berikut adalah hasil analisis ANOVA dari masing-masing waktu pengamatan:

- **Jam 8**

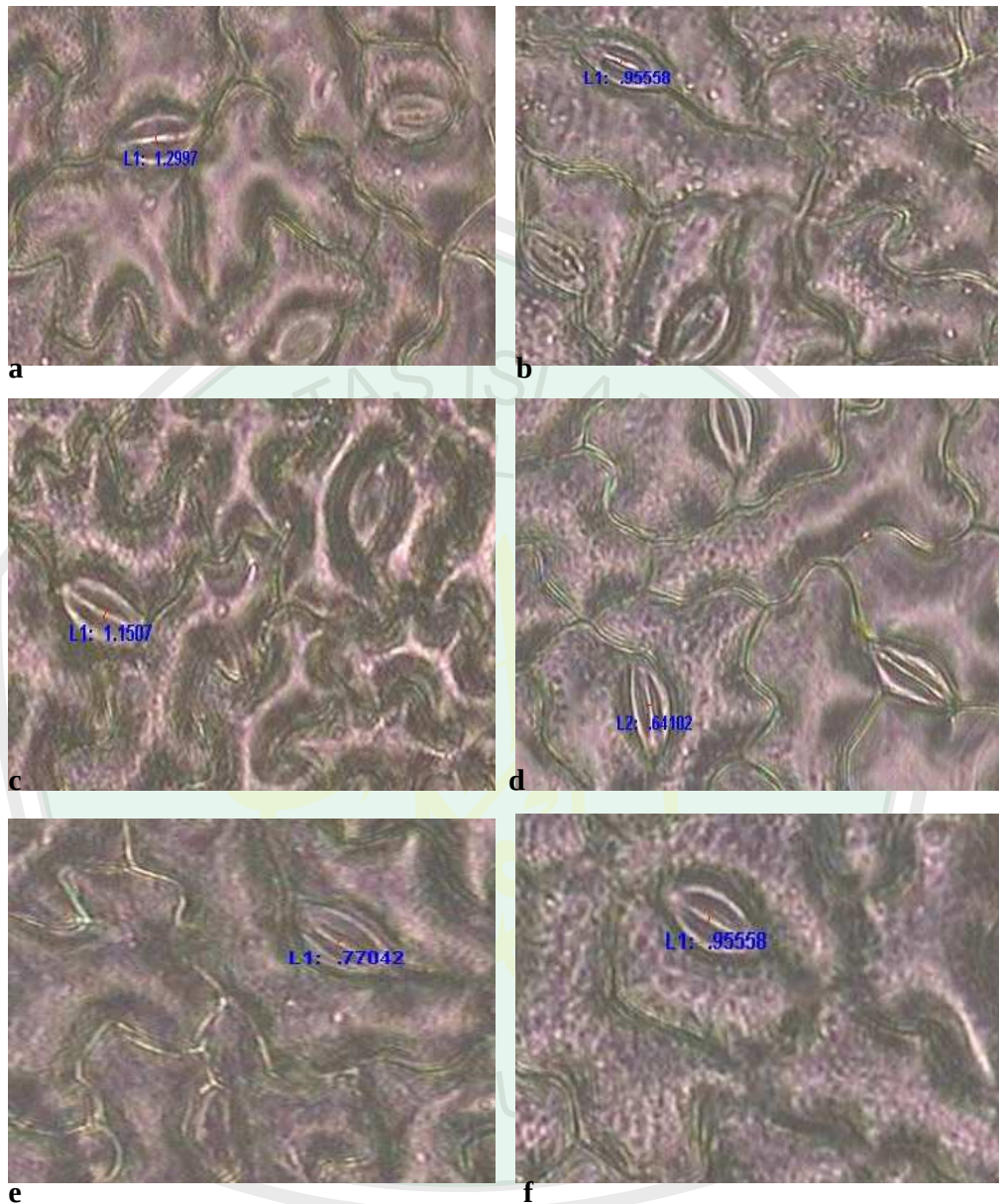
Tabel hasil ANOVA (lampiran 2, tabel 3.2) menunjukkan pada perlakuan tingkat ketersediaan air berbeda nyata. Akan tetapi pengaruh perbedaan varietas terhadap pembukaan celah stomata pada jam 8 tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan pembukaan celah stomata pada jam 8 tidak dipengaruhi oleh faktor genetik akan tetapi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti faktor kadar ketersediaan air. Untuk melihat kadar air yang paling berpengaruh pada pembukaan lebar celah stomata jam 8 dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Duncan (UJD) 5%.

Tabel 4.4 Pengaruh kadar air pada lebar celah stomata kedelai jam 8

Kadar Air	Rata-Rata Lebar Celah Stomata (μm)
100%	1,140 a
75%	1,395 b
50%	1,076 a
25%	0,969 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD menunjukkan bahwa perlakuan kadar air 75% (A2) berbeda nyata terhadap lebar celah stomata dari 3 varietas kedelai pada jam 8 dibandingkan dengan 3 perlakuan kadar air yang lain, yaitu rata-rata lebar celah stomata sebesar 1,395 μm . Berikut adalah gambar lebar celah stomata beberapa perlakuan pada jam 8:



Gambar 4.2 Lebar celah stomata pada jam 8 perbesaran 10×40 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1 : Var. Tanggamus

V2 : Var. Wilis

V3 : Var. Burangrang

A1 : Kadar air 100%

A4 : Kadar air 25%

- **Jam 10**

Tabel hasil analisis variansi (lampiran2, tabel 4.2) menunjukkan F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $8,457 > 2,88$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembukaan celah stomata pada jam 10 sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu faktor ketersediaan air. Sedangkan faktor perbedaan varietas menunjukkan berbeda nyata yaitu $F_{hitung} 5,161 > F_{tabel} 3,28$. Hal ini menunjukkan bahwa pembukaan celah stomata pada jam 10 dipengaruhi juga oleh faktor gebetik. Selain itu faktor interaksi perbedaan varietas dan kadar air juga menunjukkan berbeda nyata dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $2,895 > 2,38$. Untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut menggunakan UJD 5%.

Tabel 4.5 Pengaruh varietas pada lebar celah stomata kedelai jam 10

Varietas	Rata-Rata Lebar Celah Stomata (μm)
Tanggamus	2,195 b
Wilis	1,929 ab
Burangrang	1,559 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD 5% menunjukkan rata-rata lebar celah stomata pada jam 10 yang besar adalah varietas Tanggamus (V1), yaitu sebesar $2,195 \mu\text{m}$ dan tidak berbeda nyata dengan varietas Wilis (V2) yang memiliki rata-rata lebar celah stomata $1,929 \mu\text{m}$. Rata-rata lebar celah stomata yang kecil ditunjukkan varietas Burangrang (V3),

yaitu sebesar 1,559 μm dan tidak berbeda nyata dengan varietas Wilis (V2) akan tetapi berbeda nyata dengan varietas Tanggamus (V1).

Tabel 4.6 Pengaruh kadar air pada lebar celah stomata kedelai jam 10

Kadar air	Rata-Rata Lebar Celah Stomata (μm)
100%	2,384 c
75%	2,086 bc
50%	1,835 b
25%	1,271 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

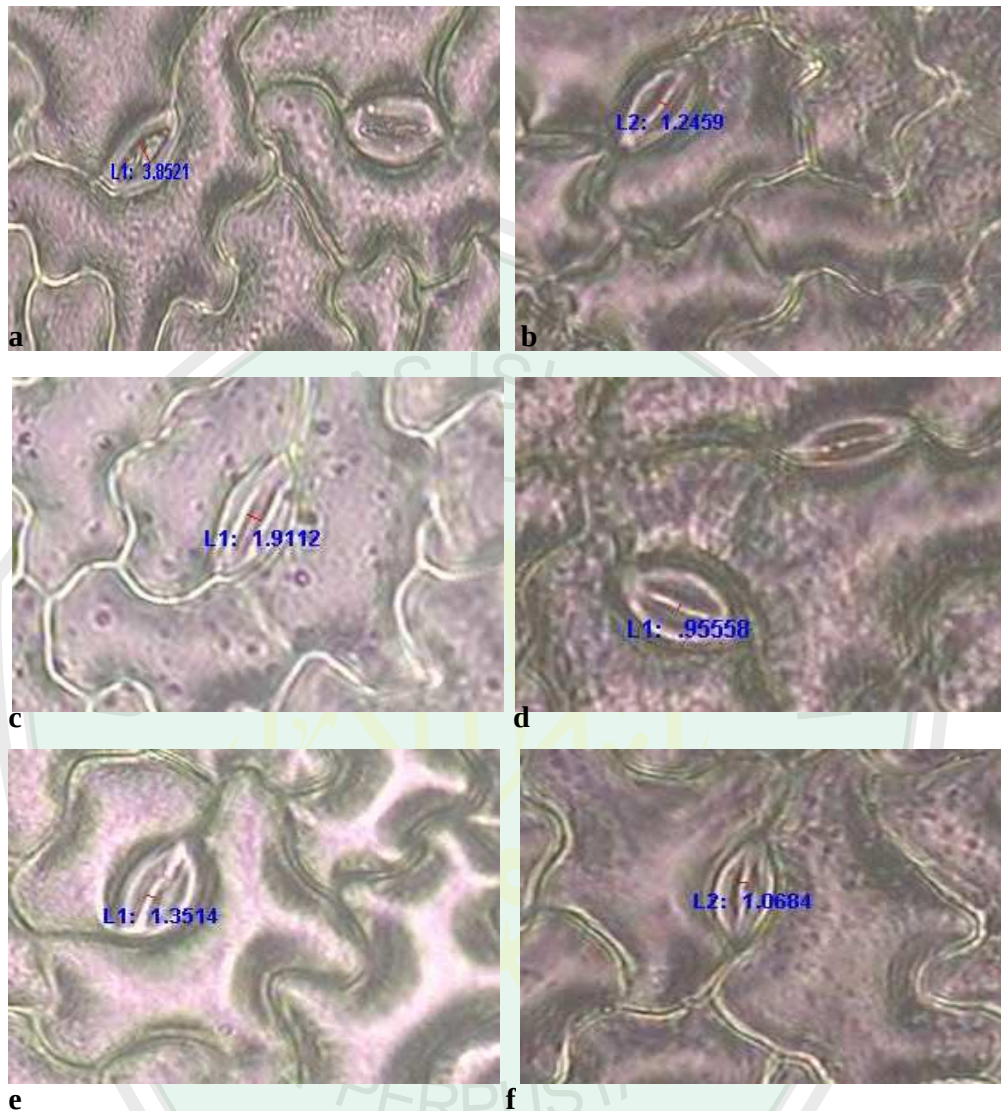
Hasil uji lanjut dengan UJD menunjukkan bahwa lebar celah yang lebar adalah pada perlakuan kadar ketersediaan air 100% (A1) dengan rata-rata lebar celah 2,384 μm tetapi tidak berbeda nyata dengan kadar ketersediaan air 75% (A2) dan berbeda nyata dengan kadar ketersediaan air 50% (A3) dan 25% (A4). Akan tetapi perlakuan kadar ketersediaan air 75% (A2) dan 50% (A3) menunjukkan lebar celah stomata yang tidak berbeda nyata. Hasil uji lanjut untuk faktor interaksi perbedaan varietas dan kadar air adalah, sebagai berikut:

Tabel 4.7 Pengaruh interaksi varietas dan kadar ketersediaan air pada lebar celah stomata kedelai jam 10

Perlakuan	Rata-Rata lebar celah stomata (μm)
V1A1	2,889 c
V1A2	2,735 bc
V1A3	1,935 ab
V1A4	1,223 a
V2A1	2,853 c
V2A2	1,880 ab
V2A3	1,880 ab
V2A4	1,102 a
V3A1	1,412 a
V3A2	1,645 a
V3A3	1,690 a
V3A4	1,490 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%. V1: Var. Tanggamus, V2: Var. Wilis, V3: Var. Burangrang, A1: Kadar air 100%, A2: Kadar Air 75%, A3: Kadar Air 50%, A4: Kadar Air 25%

Tabel 4.7 menunjukkan lebar celah stomata yang paling besar dimiliki oleh varietas Tanggamus pada kadar air 100% dan 75%. Lebar celah stomata varietas Tanggamus relatif menurun pada kadar air 50% dan 25%. Sama halnya dengan varietas Wilis. Akan tetapi berbeda dengan varietas Burangrang yang lebar celah stomatanya cenderung tetap pada semua kadar air. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Tanggamus dan varietas Wilis yang merupakan varietas toleran dan moderat kekeringan melakukan adaptasi terhadap kondisi kekeringan dengan menutup stomatanya. Berikut adalah gambar lebar celah stomata beberapa perlakuan pada jam 10:



Gambar 4.3 Lebar celah stomata pada jam 10 perbesaran 10×40 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1 : Var. Tanggamus

V2 : Var. Wilis

V3 : Var. Burangrang

A1 : Kadar air 100%

A4 : Kadar air 25%

- **Jam 12**

Tabel hasil analisis ANOVA (lampiran 2, tabel 5.2) menunjukkan F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda nyata. Pada perlakuan kadar ketersediaan air menunjukkan berbeda sangat nyata pada lebar celah stomata dalam waktu pengamatan jam 12. Hal ini ditunjukkan oleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $25,207 > 2,88$. Pada F_{hitung} perlakuan juga menunjukkan berbeda nyata karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $8,346 > 2,08$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembukaan celah stomata pada jam 12 sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Selain itu pada sumber keragaman interaksi varietas dan kadar ketersediaan air juga menunjukkan berbeda nyata dengan $F_{hitung} 2,483 > F_{tabel} 2,38$. Untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut menggunakan UJD 5%.

Tabel 4.8 Pengaruh kadar air pada lebar celah stomata kedelai jam 12

Kadar Air	Rata-Rata Lebar Celah Stomata (μm)
100%	2,791 c
75%	2,407 c
50%	1,694 b
25%	1,264 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD menunjukkan perlakuan lebar celah terkecil pada kadar air 25% (A4) yaitu 1,264 μm , berbeda nyata dengan lebar celah pada kadar air 50% (A3) dan 75% (A4). Akan tetapi perlakuan kadar ketersediaan air 100% (A1) tidak berbeda nyata dengan kadar perlakuan air 75% (A2) namun berbeda nyata dengan dua perlakuan kadar air yang lain. Hasil uji lanjut untuk faktor interaksi perbedaan

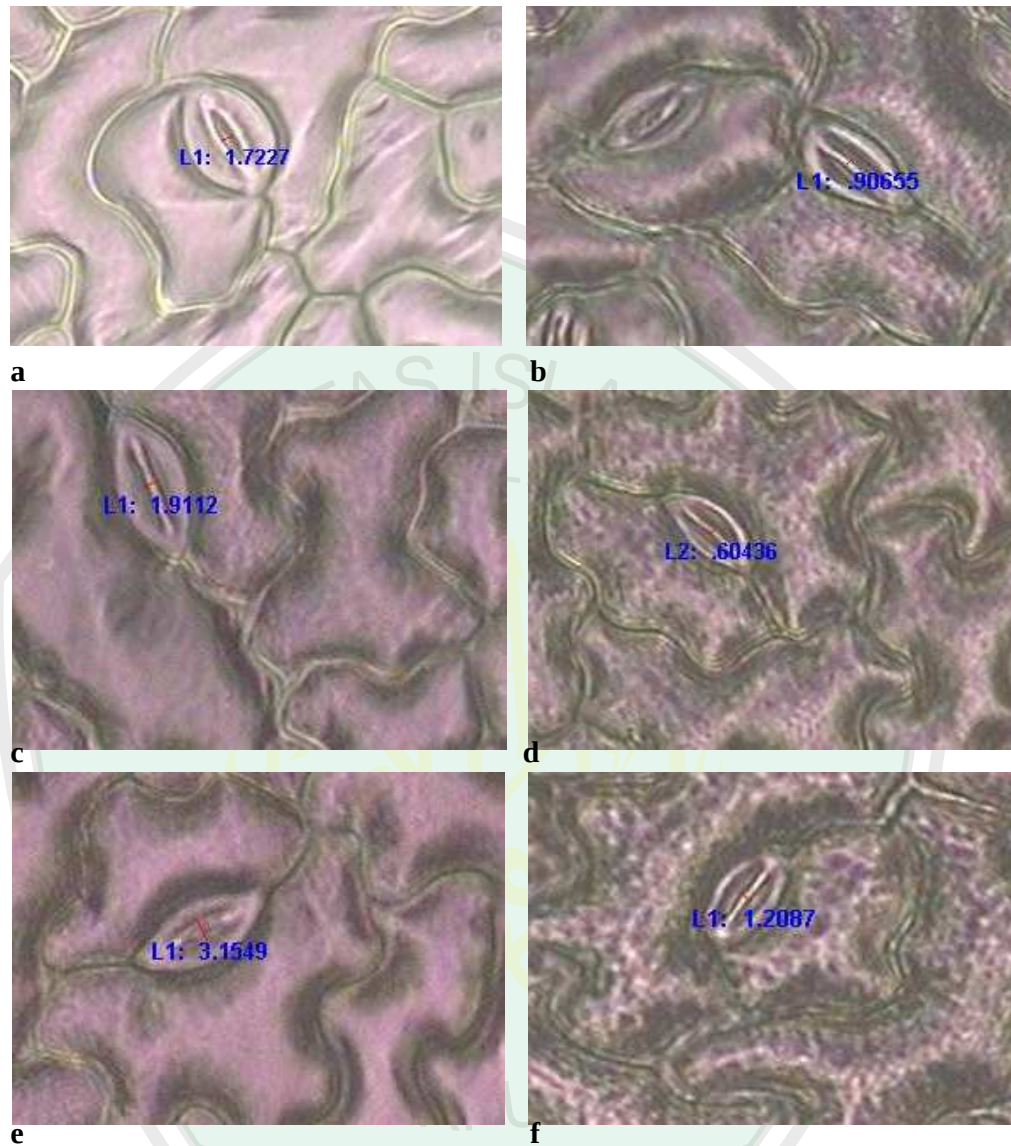
varietas dan kadar air menunjukkan perbedaan antar perlakuan sangat kecil. Hal ini terlihat dari banyaknya angka rata-rata lebar celah stomata yang diikuti oleh huruf yang sama. Berikut adalah tabel hasil uji lanjut faktor interaksi perbedaan varietas dan kadar air untuk lebar celah stomata pada jam 12:

Tabel 4.9 Pengaruh interaksi varietas dan kadar ketersediaan air pada lebar celah stomata kedelai jam 12

Perlakuan	Rata-Rata lebar celah stomata (μm)
V1A1	2,149 cde
V1A2	2,272 cdef
V1A3	1,736 abcd
V1A4	1,562 abc
V2A1	2,928 fg
V2A2	2,560 ef
V2A3	1,813 bcde
V2A4	1,048 a
V3A1	3,296 g
V3A2	2,390 def
V3A3	1,534 abc
V3A4	1,184 ab

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%. V1: Var. Tanggamus, V2: Var. Wilis, V3: Var. Burangrang, A1: Kadar air 100%, A2: Kadar Air 75%, A3: Kadar Air 50%, A4: Kadar Air 25%

Berikut adalah gambar lebar celah beberapa perlakuan pada jam 12:



Gambar 4.4 Lebar celah stomata pada jam 12 perbesaran 10×40 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1 : Var. Tanggamus

V3 : Var. Burangrang

A4 : Kadar air 25%

V2 : Var. Wilis

A1 : Kadar air 100%

Perilaku membuka dan menutupnya celah stomata sangat dipengaruhi oleh konsentrasi CO_2 , intensitas cahaya matahari dan turgor sel penutup. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata lebar celah stomata pada jam 8

merupakan lebar celah stomata yang terkecil jika dibandingkan dengan lebar celah stomata pada jam 10 dan jam 12. Hal ini disebabkan intensitas cahaya matahari pada jam 8 lebih kecil dibandingkan pada jam 10 dan jam 12. Seiring dengan meningkatnya intensitas cahaya matahari, lebar celah stomata pada jam 10 juga meningkat dibandingkan dengan lebar celah pada jam 8. Hal ini dapat dilihat pada rata-rata lebar celah stomata semua perlakuan kadar air pada jam 10 lebih besar dibandingkan dengan lebar celah stomata pada jam 8. Pada jam 10 faktor perbedaan varietas menunjukkan perbedaan yang nyata. Dari tabel UJD pada faktor perbedaan varietas dapat dilihat perbedaan yang nyata antara lebar celah stomata varietas toleran (Tanggamus) dan varietas peka (Burangrang).

Pada jam 12 dengan intensitas cahaya matahari yang semakin tinggi lebar celah stomata akan semakin lebar. Terbukti pada perlakuan kadar air 100% (A1) (2,791 μm) dan 75% (A2) (2,407 μm) lebar celah stomata lebih lebar dibandingkan dengan lebar celah stomata pada jam 10 (kadar air 100% (A1) (2,384 μm) dan 75% (A2) (2,086 μm)). Akan tetapi pada kadar air 50% (A3) (1,694 μm) dan 25% (A4) (1,264 μm) lebar celah stomata pada jam 12 lebih kecil dibandingkan dengan lebar celah stomata pada jam 10 (kadar air 50% (A3) (1,835 μm) dan 25% (A4) (1,271 μm)).

Hasil tersebut menunjukkan lebar celah stomata selain dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari juga dipengaruhi oleh kadar ketersediaan air. Ketersediaan air sangat penting untuk menjaga turgor sel. Selain itu perilaku menutupnya stomata pada kadar ketersediaan air terendah adalah untuk mengurangi laju kehilangan air melalui stomata.

Allah SWT menjelaskan tentang perbedaan yang terjadi meski tanaman tersebut ditanam pada kondisi lingkungan yang sama dalam surat Ar-Ra'd ayat 3-4, sebagai berikut:

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشَى اللَّيْلُ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾ وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَبِّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لِّبَعْضِهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

Artinya: “Dan Dia-lah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. dan menjadikan padanya semua buah-buahan berpasang-pasangan, Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan. Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.” (Q.S. Ar-Ra'd 13: 3-4)

Ayat tersebut menjelaskan pada kita bahwa Allah menciptakan makhluk-Nya berpasang-pasangan, yang dimaksud berpasang-pasangan, ialah jantan dan betina, pahit dan manis, putih dan hitam, besar kecil dan sebagainya. Termasuk juga peka dan toleran. Ayat selanjutnya memperkuat ayat sebelumnya sekaligus menjelaskan pada kita tentang konsep keanekaragaman hayati. Bahwa meski tanaman tersebut berdampingan dan diperlakukan dengan perlakuan air yang sama

namun sebagian tanaman memiliki cara adaptasi yang berbeda dari tanaman yang lain.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan perbedaan pada kerapatan dan lebar celah stomata pada tiga varietas kedelai meski diberi perlakuan yang sama. Perbedaan ini disebabkan adanya tingkat toleransi yang berbeda antar varietas dalam menanggapi kondisi cekaman kekeringan.

Menurut Haryanti dan Meirina (2009) perlakuan waktu penyiraman air yang berbeda terhadap tanaman tidak berpengaruh secara nyata terhadap panjang porus stomata daun tanaman kedelai baik pagi, siang maupun sore hari. Akan tetapi perlakuan waktu penyiraman air sebagai pendorong pembukaan stomata yang berbeda terhadap tanaman berpengaruh secara nyata terhadap lebar stomata daun kedelai. Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan lebar porus stomata pagi hari berbeda nyata terhadap lebar porus siang hari, tetapi tidak berbeda nyata dengan lebar porus stomata sore hari.

Salisbury dan Ross (1995) menyatakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata, yaitu:

1. Faktor eksternal: intensitas cahaya matahari, konsentrasi CO_2 dan asam absisat (ABA). Cahaya matahari merangsang sel penutup menyerap ion K^+ dan air, sehingga stomata membuka pada pagi hari. Konsentrasi CO_2 yang rendah di dalam daun juga menyebabkan stomata membuka. .
2. Faktor internal (jam biologis): jam biologis memicu serapan ion pada pagi hari sehingga stomata membuka, sedangkan malam hari terjadi pembebasan ion yang menyebabkan stomata menutup.

4.2 Kerapatan Trikomata

Kerapatan trikomata adalah hasil dari rata-rata jumlah trikomata permukaan bawah daun yang dihitung di bawah *macrocomp* Nikon SMZ 1500 dengan perbesaran 10×2 dalam 5 bidang pandang dibagi luasan bidang pandang. Kemudian dianalisis menggunakan ANOVA, agar dapat diketahui pengaruh perlakuan terhadap kerapatan trikomata kedelai pada kondisi cekaman kekeringan.

Tabel ANOVA (lampiran 2, tabel 6.2) menunjukkan bahwa F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda nyata. Terlihat pada kedua perlakuan (perbedaan varietas dan kadar air) menunjukkan hasil berbeda nyata. Ditunjukkan pula bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada perbedaan Varietas, yaitu $5,778 > 3,28$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan varietas yang signifikan pada kerapatan trikomata kedelai. Demikian juga dengan hasil analisis ANOVA pada perlakuan kadar air $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $43,37 > 2,88$. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh kadar air yang signifikan terhadap kerapatan trikomata kedelai. Akan tetapi perlakuan kombinasi dari varietas dan kadar air tidak menunjukkan adanya pengaruh karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,037 < 2,38$. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerapatan trikomata dipengaruhi oleh faktor genetik juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Perlakuan yang lebih berpengaruh pada kerapatan stomata kedelai dapat dilihat dengan menggunakan Uji Jarak Duncan (UJD) 5%, berikut adalah tabel hasil analisis UJD 5%:

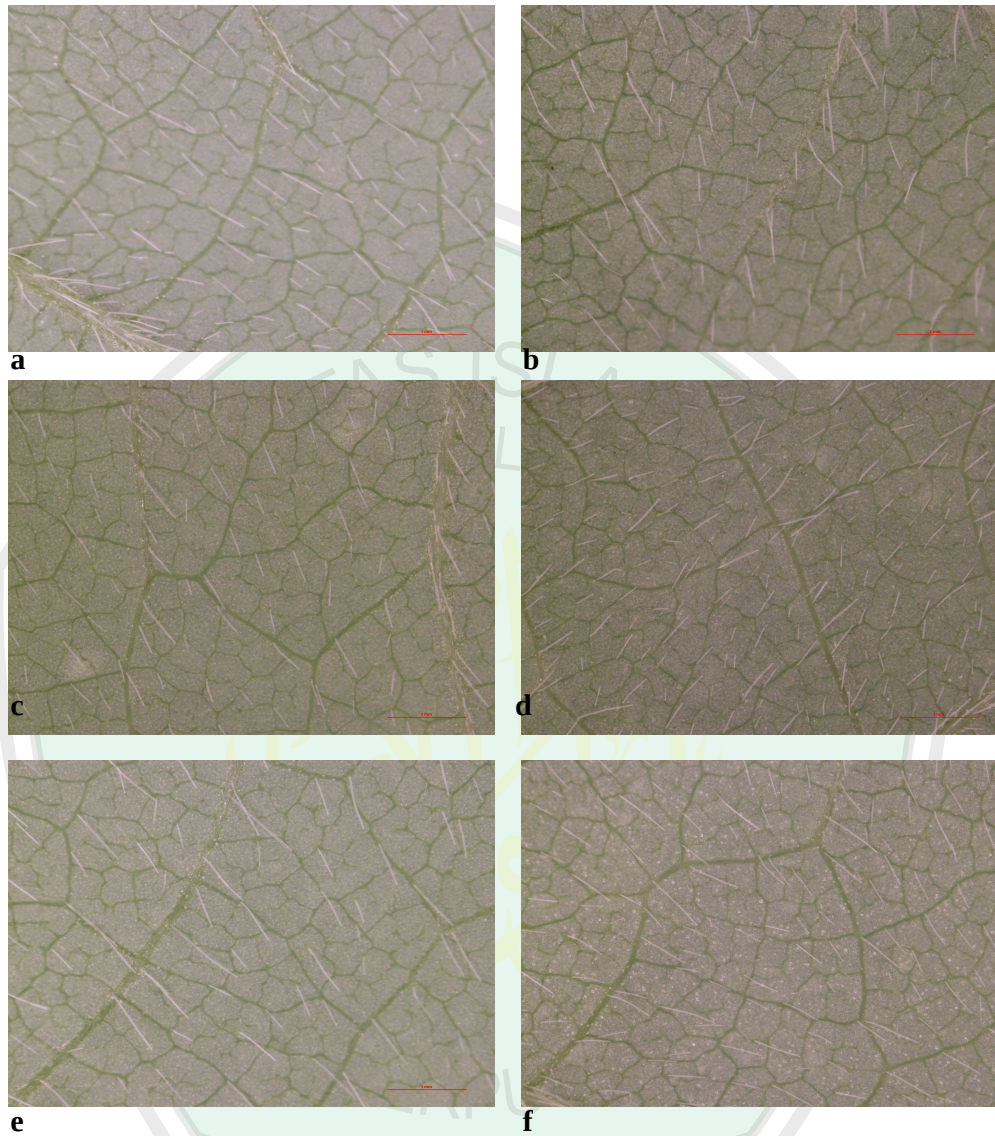
Tabel 4.10 Pengaruh varietas pada kerapatan trikomata kedelai

Varietas	Rata-Rata Kerapatan Trikomata (per mm ²)
Tanggamus	2,56 a
Wilis	3,06 b
Burangrang	2,94 b

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD 5% menunjukkan rata-rata kerapatan trikomata yang tinggi adalah varietas Wilis (V2), yaitu sebesar 3,06/mm² tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Burangrang (V3) yang memiliki rata-rata kerapatan trikomata 2,94/mm². Rata-rata kerapatan trikomata kecil dan berbeda nyata dengan dua varietas lainnya ditunjukkan varietas Tanggamus (V1), yaitu sebesar 2,56/mm². Menurut pengklasifikasian kerapatan trikomata Agustini (1999) dalam Kurnia (2005) kerapatan trikomata varietas Tanggamus, Wilis maupun Burangrang termasuk dalam kategori kerapatan rendah.

Berikut adalah gambar trikomata pada permukaan bawah daun tiga varietas kedelai:



Gambar 4.5 Kerapatan trikomata pada permukaan bawah daun perbesaran 10×2 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1: Var. Tanggamus

V2: Var. Wilis

V3: Var. Burangrang

A1: Kadar Air 100%

A4: Kadar Air 20%

Tabel 4.11 Pengaruh kadar ketersediaan air pada kerapatan trikomata kedelai

Kadar Air	Rata-Rata Kerapatan Trikomata (per mm ²)
100%	2,08 a
75%	2,50 b
50%	2,83 b
25%	4,00 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel UJD menunjukkan perlakuan kadar air 25% (A4) memiliki kerapatan trikomata paling besar yaitu 4/mm² dan berbeda nyata dengan perlakuan kadar air lainnya. Akan tetapi perlakuan kadar ketersediaan air 75% (A2) dan 50% (A3) tidak berbeda nyata dengan rata-rata kerapatan trikomata 2,50/mm² untuk kadar ketersediaan air 75% dan 2,83/mm² untuk kadar ketersediaan air 50%.

Ketiga varietas merupakan varietas kedelai yang memiliki kerapatan trikomata rendah karena jumlah trikomata hanya sekitar 2-4 trikomata per mm². Namun demikian dari hasil pengamatan varietas Wilis memiliki kerapatan trikomata yang besar tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Burangrang. Trikomata merupakan salah satu alat bagi tumbuhan dalam mengurangi laju kehilangan air yang berlebih. Hal ini dapat diartikan bahwa varietas Wilis juga memiliki ketahanan dalam menghadapi cekaman kekeringan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa faktor varietas dan faktor ketersediaan air keduanya mempengaruhi kerapatan trikomata kedelai pada kondisi cekaman kekeringan. Hal ini menunjukkan kerapatan trikomata dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.

Hasil penelitian Dahlin *et. al* (1992) terdapat perbedaan jenis dan kerapatan trikomata dari tiga kultivar *Phaseolus vulgaris*. Hasil ini menunjukkan masing-masing kultivar memiliki karakteristik distribusi dan kepadatan trikoma yang unik. Dilaporkan juga oleh Zaiter *et. al* dalam Dahlin *et. al* (1992) bahwa kepadatan trikomata merupakan faktor genetik. Menurut Perez-Estrada *et. al* (2000) trikoma *Wigandia urens* sangat variabel dan tergantung pada perubahan musim, intensitas cahaya dan ketersediaan air tanah. Kepadatan trikoma berkurang sepanjang musim hujan dan bertambah sepanjang musim kemarau. Tumbuhan yang tumbuh di area yang banyak terkena cahaya matahari mempunyai kepadatan trikoma lebih tinggi dibandingkan yang tumbuh di bawah naungan. Selain itu daun yang berbulu menurunkan laju transpirasi dibandingkan daun-daun yang lembut (tidak berbulu). Kepadatan trikoma juga berkurang sebagai respon dari perlakuan irigasi dan perlakuan cekaman.

4.3 Tebal Mesofil

Pengamatan tebal mesofil dilakukan dengan mengamati hasil irisan melintang daun kedelai di bawah mikroskop komputer Olympus CX 31 dengan perbesaran 100 kali dan diukur menggunakan aplikasi *measurtment*. Hasil pengukuran di analisis menggunakan ANOVA

Tabel ANOVA (lampiran 2, tabel 7.2) menunjukkan hasil yang signifikan terlihat pada F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda nyata. Hasil yang menunjukkan berbeda sangat nyata adalah pada perbedaan varietas dengan $F_{hitung} 23,892 > F_{tabel} 3,28$. Sedangkan perlakuan kadar

air tidak menunjukkan adanya pengaruh. Akan tetapi perlakuan kombinasi varietas dan kadar air menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, dengan F_{hitung} 7,956. Hal tersebut menunjukkan bahwa tebal mesofil merupakan faktor genetik yang fenotipnya dipengaruhi oleh lingkungan. Untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh pada ketebalan mesofil dapat dilihat pada tabel uji lanjut menggunakan UJD 5%.

Tabel 4.12 Pengaruh varietas pada tebal mesofil kedelai

Varietas	Rata-Rata Tebal Mesofil (μm)
Tanggamus	107,321 b
Wilis	93,706 a
Burangrang	118,561 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

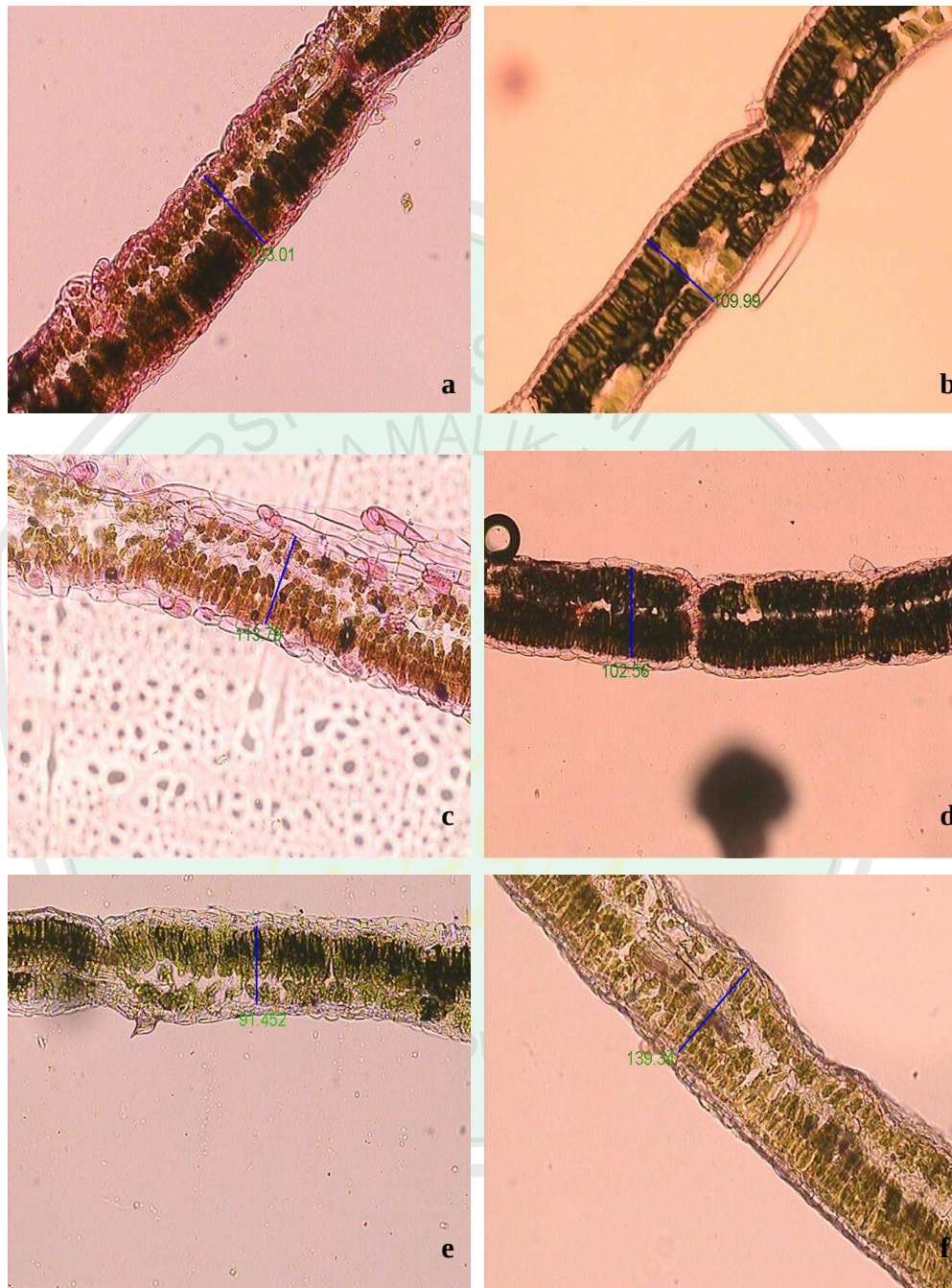
Tabel UJD 5% menunjukkan ketebalan mesofil yang berbeda dari masing-masing varietas. Dari ketiga varietas yang diuji varietas yang memiliki tebal mesofil yang paling besar adalah varietas Burangrang, yaitu 118,561 μm . Hal yang sama juga ditunjukkan pada perlakuan interaksi varietas dan kadar ketersediaan air seperti terlihat pada tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Pengaruh interaksi varietas dan kadar ketersediaan air pada tebal mesofil kedelai

Perlakuan	Rata-Rata Tebal Mesofil (μm)
V1A1	115,571 cd
V1A2	118,604 d
V1A3	100,191 abc
V1A4	94,920 ab
V2A1	92,540 a
V2A2	89,435 a
V2A3	100,158 abc
V2A4	92,690 a
V3A1	110,107 bcd
V3A2	106,333 abcd
V3A3	114,801 cd
V3A4	143,002 e

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%. V1: Var. Tanggamus, V2: Var. Wilis, V3: Var. Burangrang, A1: Kadar air 100%, A2: Kadar Air 75%, A3: Kadar Air 50%, A4: Kadar Air 25%

Berikut adalah gambar mesofil daun kedelai kontrol dan perlakuan kadar air 25% dari kebutuhan per hari tanaman kedelai:



Gambar 4.6 Ketebalan mesofil daun kedelai perbesaran 10×10 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1: Var. Tanggamus

V2: Var. Wilis

V3: Var. Burangrang

A1: Kadar Air 100%

A4: Kadar Air 25%

Hasil UJD 5% (Tabel 4.18) menunjukkan rata-rata tebal mesofil yang paling besar pada perlakuan interaksi varietas dan kadar ketersediaan air adalah varietas Burangrang dengan kadar ketersediaan air 25% dari kebutuhan per hari tanaman kedelai (V3A4), yaitu sebesar 143,002 dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Rata-rata tebal mesofil yang kecil ditunjukkan varietas Wilis pada kadar air 75% dari kebutuhan air per hari tanaman kedelai (V2A2), yaitu sebesar 89,435 dan tidak berbeda nyata dengan V2A1, V2A4, V1A4, V2A3, V1A3, V3A2. Variasi notasi pada tabel UJD 5% menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang signifikan pada ketebalan mesofil kedelai pada kondisi cekaman kekeringan.

Hasil pengamatan dari irisan melintang pada daun kedelai menunjukkan ketebalan mesofil yang bervariasi dari masing-masing varietas. Ketebalan mesofil ini memang ditentukan oleh faktor genetik sehingga terdapat perbedaan pada setiap varietasnya. Akan tetapi panampakan fenotipnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan seperti faktor ketersediaan air sehingga perlakuan interaksi varietas dan kadar ketersediaan air berpengaruh pada ketebalan mesofil. Pada tiga varietas yang diamati terdapat perbedaan pola perubahan tebal mesofil yang diakibatkan oleh cekaman kekeringan. Pada varietas Tanggamus yang merupakan varietas toleran ketebalan mesofil menurun pada kadar air 50% dan 25%. Varietas Wilis yang merupakan varietas moderat tidak mengalami perubahan yang signifikan pada ketebalan mesofilnya. Pada varietas peka yaitu Burangrang ketebalan mesofil cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas cekaman.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Purwitasary (2006) yang menyatakan bahwa terjadi pengurangan ukuran sel palisade dan ruang interseluler

pada mesofil bunga karang akibat cekaman kekeringan pada kedelai. Akan tetapi hasil penelitian Bosabalidis dan kofidis (2002) menyatakan bahwa pada kondisi normal dua kultivar Zaitun memiliki dua lapis parenkim palisade pada mesofil, satu lapis dibawah epidermis atas dan satu lapis yang lain berada di bawahnya. Palisade bagian atas biasanya terdiri dari 3 lapis sel yang relatif lebih panjang, lapisan bawah dari palisade berupa satu lapis sel yang pendek. Parenkim spons (bunga karang) terdiri dari ruang antar sel yang besar, berbagai ukuran jaringan pembuluh dan sklereid panjang tunggal maupun majemuk. Pada kondisi cekaman terjadi peningkatan kepadatan sebesar 31,6% pada parenkim palisade bagian atas, 43,4% pada parenkim bagian bawah dan 14,7% pada parenkim spons.

Jaringan mesofil merupakan bagian utama yang menyusun helaian daun. Sehingga perubahan ketebalan pada mesofil akan sangat berpengaruh pada ketebalan daun. Menurut Sulistyaningsih (1994) helaian daun yang tebal menyebabkan rasio volume terhadap luas permukaan daun menjadi tinggi, oleh karena itu pada volume jaringan yang sama luas permukaan transpirasi lebih rendah, dengan demikian laju transpirasi lebih rendah walaupun kapasitas total tetap tinggi sehingga penggunaan air lebih efisien. Dengan demikian jika dilihat dari tebal mesofilnya varietas Burangrang diasumsikan dapat menahan laju kehilangan air.

4.4 Tebal Kutikula

Pengamatan tebal kutikula dilakukan dengan mengamati hasil irisan melintang daun kedelai di bawah mikroskop komputer Olympus CX 31 dengan

perbesaran 400 kali dan diukur menggunakan aplikasi *measurtment*. Hasil pengukuran di analisis menggunakan ANOVA.

Tabel ANOVA (lampiran2, tabel 8.2) menunjukkan F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda sangat nyata. Terbukti pada perlakuan kadar air menunjukkan hasil berbeda sangat nyata dengan F_{hitung} 151,309 tetapi pada interaksi perbedaan varietas dan kadar air hanya berbeda nyata dengan F_{hitung} 4,605. Sedangkan perbedaan varietas tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap ketebalan kutikula. Hal tersebut menunjukkan bahwa tebal kutikula merupakan faktor genetik yang fenotipnya dipengaruhi oleh lingkungan. Untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh pada ketebalan kutikula dapat dilihat pada tabel uji lanjut menggunakan UJD 5%.

Tabel 4.14 Pengaruh kadar ketersediaan air pada tebal kutikula kedelai

Kadar air	Rata-Rata Tebal Kutikula (μm)
100%	1,498a
75%	3,591 b
50%	3,709 b
25%	4,680 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%

Tabel 4.20 menunjukkan ketebalan kutikula yang berbeda dari masing-masing perlakuan. Ketebalan kutikula meningkat seiring berkurangnya tingkat ketersediaan air, terbukti perlakuan kadar ketersediaan air 25% (A4) memiliki tebal kutikula yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan kadar air yang lain.

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh UJD 5% pada perlakuan interaksi varietas dan kadar ketersediaan air menunjukkan rata-rata tebal kutikula yang besar adalah pada perlakuan interaksi varietas Burangrang dengan kadar air 25% dari kebutuhan per hari tanaman kedelai (V3A4), yaitu sebesar 5,325 μm tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas Tanggamus pada kadar air 25% (V1A4). Rata-rata tebal kutikula terkecil ditunjukkan ketiga varietas pada kadar air 100% dari kebutuhan air per hari tanaman. Variasi notasi pada tabel UJD 5% menunjukkan adanya pengaruh perlakuan yang signifikan pada ketebalan kutikula kedelai pada kondisi cekaman kekeringan. Hasil tersebut ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4.15 Pengaruh interaksi varietas dan kadar ketersediaan air pada tebal kutikula kedelai

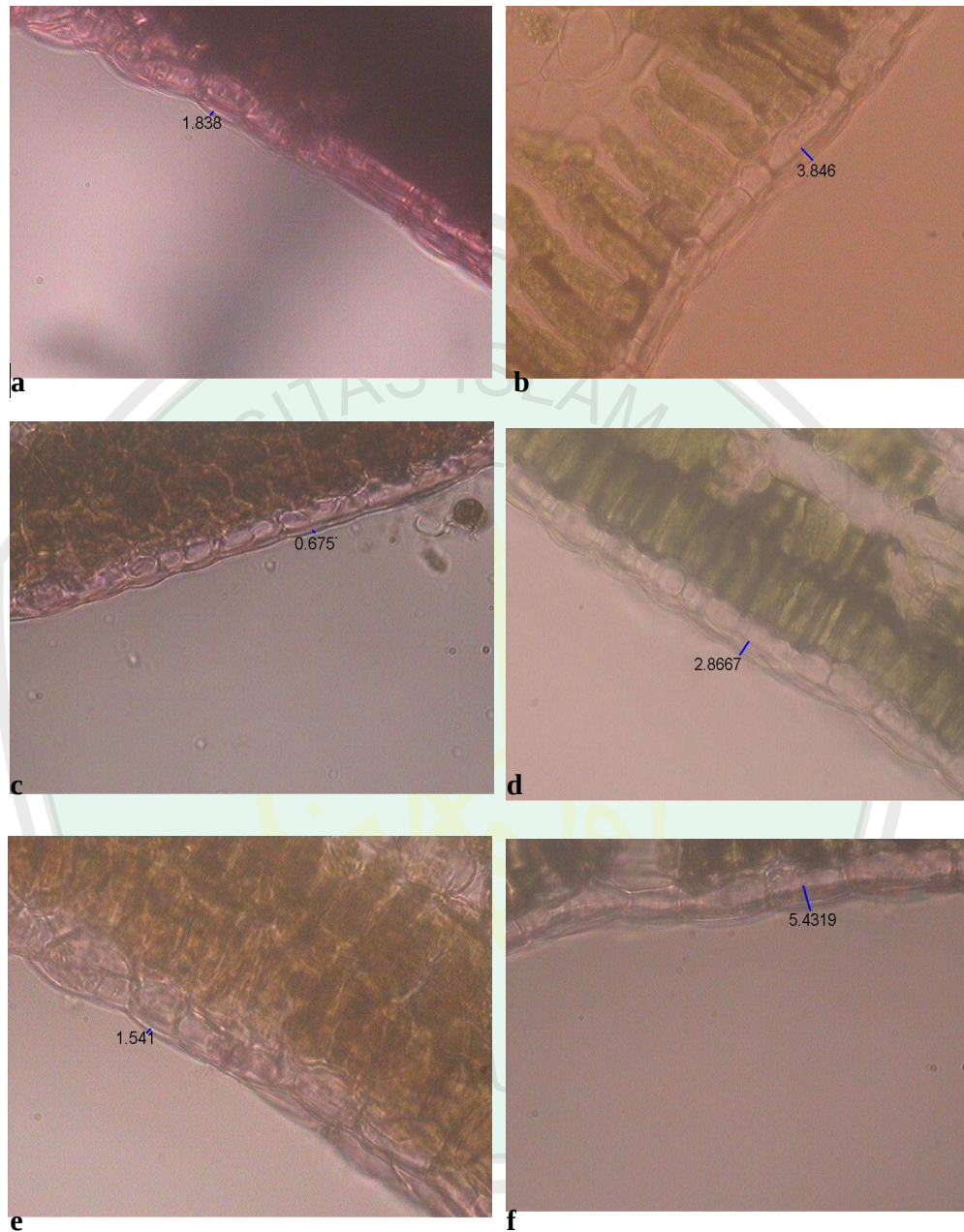
Perlakuan	Rata-Rata Tebal Kutikula (μm)
V1A1	1,546 ab
V1A2	3,781 cd
V1A3	3,799 cd
V1A4	4,934 ef
V2A1	0,986 a
V2A2	3,654 cd
V2A3	4,378 de
V2A4	3,782 cd
V3A1	1,963 b
V3A2	3,337 c
V3A3	2,948 c
V3A4	5,325 f

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%. V1: Var. Tanggamus, V2: Var. Wilis, V3: Var. Burangrang, A1: Kadar air 100%, A2: Kadar Air 75%, A3: Kadar Air 50%, A4: Kadar Air 25%

Pada tabel 4.21 terlihat bahwa pengurangan kadar air dari kebutuhan air per hari kedelai mengakibatkan ketebalan kutikula dari semua varietas meningkat. Kutikula yang paling tebal adalah pada perlakuan A4 atau kadar air 25% dari

kebutuhan air kedelai per hari. Begitu pula dengan perlakuan interaksi varietas dan kadar ketersediaan air, ketebalan kutikula ketiga varietas meningkat seiring menurunnya kadar ketersediaan air. Pada tabel 4.4.3 terlihat bahwa ketebalan kutikula varietas Burangrang pada kadar air 25% dari kebutuhan air per hari kedelai (V3A4) memiliki kutikula yang tebal.

Kutikula merupakan lapisan kitin diatas epidermis yang berfungsi untuk mencegah penguapan air dari tumbuhan secara berlebih. Maka dengan semakin tebal kutikula tanaman akan semakin tahan terhadap kondisi kekurangan air. Meskipun varietas Burangrang termasuk varietas peka kekeringan jika dilihat dari fisiologi. Namun ternyata varietas Burangrang jika dilihat dari segi anatomi yaitu ketebalan kutikula, sama halnya pada ketebalan mesofil varietas ini memiliki tebal kutikula yang tinggi sehingga diasumsikan varietas Burangrang mampu menahan kehilangan air. Berikut adalah gambar kutikula daun kedelai kontrol dan perlakuan kadar air 25% dari kebutuhan per hari tanaman kedelai:



Gambar 4.7 Ketebalan kutikula daun kedelai perbesaran 10×40 a) V1A1, b) V1A4, c) V2A1, d) V2A4, e) V3A1, f) V3A4

Keterangan:

V1 : Varietas Tanggamus

V2 : Varietas Wilis

V3 : Varietas Burangrang

A1 : Kadar air 100%

A4 : Kadar air 25%

Menurut Hidayat (1995) pembentukan kutikula dan malam dipengaruhi oleh lingkungan. Tebal kutikula anak daun *Prosopsis* yang tumbuh di lapangan sampai lebih dari 10 kali tebal kutikula anak daun *Prosopsis* yang tumbuh di dalam ruangan. Insulasi bagian tanaman di gurun merupakan faktor yang amat penting dalam mengurangi radiasi yang diperlukan bagi keaktifan fotosintesis dan suhu organ yang didedahkan. Hasil penelitian Elshatshat (2010) menyebutkan bahwa penambahan konsentrasi air laut menyebabkan lapisan kutikula dari lima spesies tanaman meningkat. Boyer *et. al* (1997) juga menyebutkan lapisan kutikula menghambat kehilangan air mengurangi dehidrasi pada lapisan bawah sel.

Varietas Burangrang mungkin dapat digolongkan pada varietas moderat pada kondisi kekeringan. Karena jika dilihat dari ketebalan kutikula juga tebal mesofil varietas Burangrang mampu beradaptasi dalam kondisi kekeringan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hamim dkk (2008) pada kandungan prolin, aktivitas enzim anti oksidan dan analisis status air beberapa varietas toleran dan peka kekeringan, serta kedelai liar. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan prolin yang tidak terlalu tinggi pada varietas Burangrang dibandingkan dengan varietas lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Burangrang termasuk ke dalam varietas moderat pada kondisi kekeringan. Akan tetapi hal ini berlawanan dengan hasil penelitian Purwitasary (2006) bahwa indeks sensitivitas kekeringan dari peubah berat kering tajuk, tebal daun, palisade dan bunga karang menunjukkan varietas Burangrang merupakan varietas peka kekeringan.