

**RESPON TANAMAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.)
PADA BERBAGAI JUMLAH DAN FREKUENSI
PEMBERIAN AIR**

Oleh :

SURYA CAHYA SUKRESNA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**RESPON TANAMAN GANDUM (*Triticum aestivum*
L.) PADA BERBAGAI JUMLAH DAN FREKUENSI
PEMBERIAN AIR**

Oleh :

SURYA CAHYA SUKRESNA
125040201111097

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang,

Surya Cahya Sukresna
NIM.125040201111097

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Respon Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Pada Berbagai Frekuensi dan Jumlah Pemberian Air**

Nama : Surya Cahya Sukresna

NIM : 125040201111097

Minat : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS
NIP. 19580521 198601 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. agr. Nunun Barunawati, SP, MP
NIP. 19740724 2005001 2 001

Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS
NIP. 19580521 198601 2 001

Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Skripsi ini kupersembahkan untuk
Ibu dan Ayah tercinta serta kakakku tersayang*

RINGKASAN

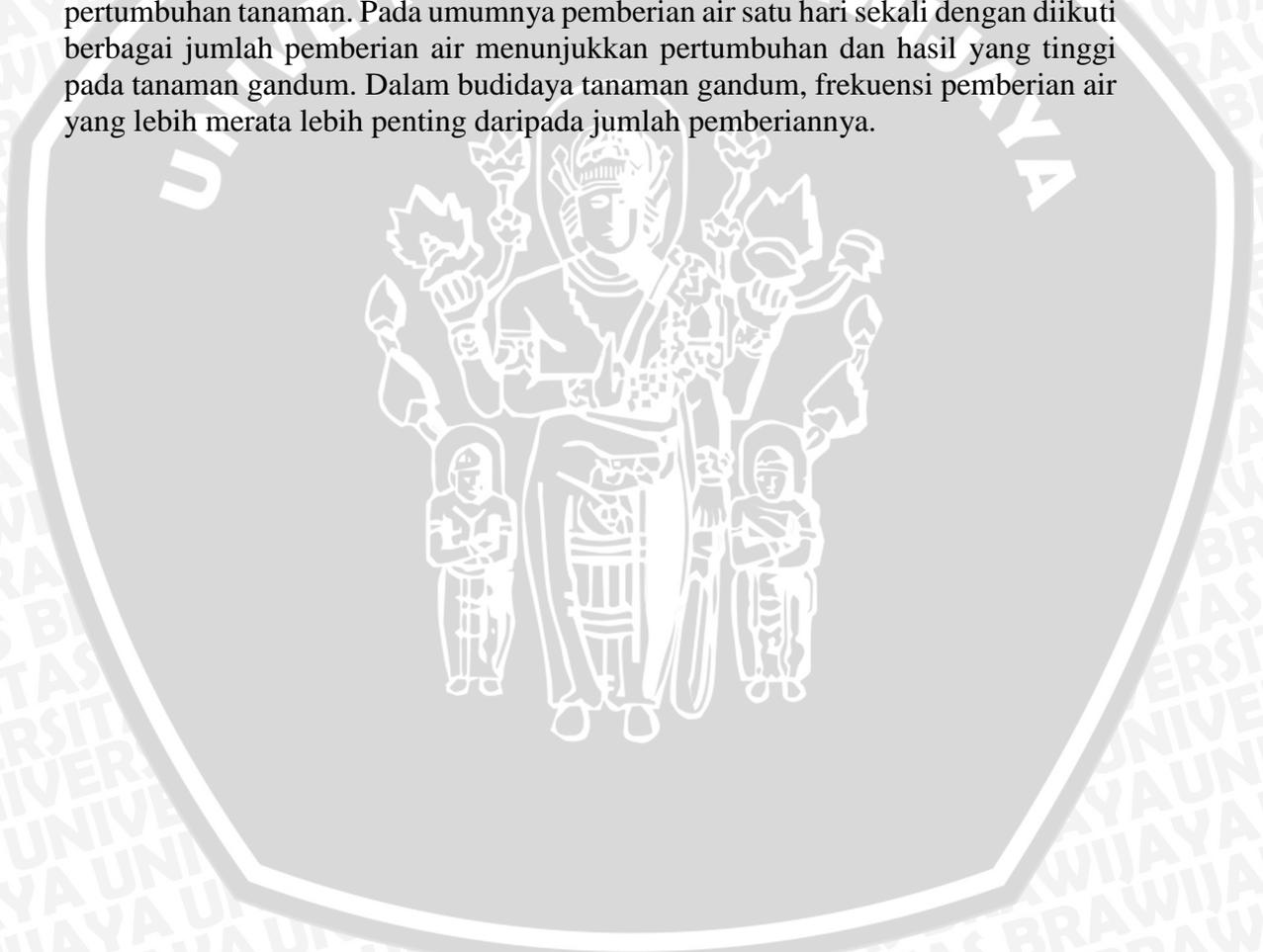
SURYA CAHYA SUKRESNA. 125040201111097. Respon Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.

Upaya untuk mengantisipasi terjadinya kondisi rawan pangan yang ada di Indonesia perlu adanya peningkatan. Berorientasi pada kenyataan bahwa jumlah permintaan bahan pangan pokok (beras) masih belum diimbangi dengan jumlah ketersediaannya sebagai akibat tingginya kegiatan alih fungsi lahan. Selain itu perubahan iklim atau penyimpangan iklim yang saat ini sedang terjadi menyebabkan petani gagal panen sehingga produktivitas bahan pangan pokok menurun. Dengan demikian perlu dilakukan upaya untuk mencari bahan pangan pokok pengganti yang mengandung nilai karbohidrat tinggi yaitu gandum. Tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) hampir belum dikenal meluas oleh masyarakat Indonesia. Tanaman gandum umumnya ditanam di wilayah dataran tinggi dengan ketinggian antara 900-2000 m dpl, akan tetapi lahan yang tersedia sangat terbatas. Selain itu dengan kondisi agroklimat yang cukup ekstrim pada dataran tinggi, seperti kelembaban yang lebih (>85%), rendahnya intensitas dan pendeknya lama penyinaran matahari akan dapat menjadi kendala keberhasilan penanaman tanaman gandum di wilayah dataran tinggi. Mengingat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sebagai langkah awal, informasi tentang tingkat kebutuhan air pada tanaman gandum sangat diperlukan. Hal ini disebabkan karena air berperan penting dalam proses metabolisme tanaman, dampak ketersediaan air akan sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman baik di dataran tinggi maupun dataran medium.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jumlah dan frekuensi pemberian air pada pertumbuhan dan hasil tanaman gandum serta menentukan jumlah dan frekuensi pemberian air yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman gandum. Sedangkan untuk hipotesis yang diajukan adalah pemberian air sebanyak 350 mm/musim yang diberikan 1 hari sekali akan diperoleh pertumbuhan dan hasil yang tinggi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2016 di *Screen house* Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian (STPP) 2 yang terletak di Jl. Ichman Ridwan Rais, Tanjung, Malang. Alat dan bahan yang digunakan antara lain berupa gembor, cetok, polybag ukuran 7 kg, kamera, timbangan, LAM (Leaf Area Meter) dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman gandum (varietas Dewata), pupuk N (berupa urea : 45% N), pupuk P (berupa SP-36 : 36% P₂O₅) dan pupuk K (berupa KCl : 60% K₂O).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*) dengan 3 kali ulangan, dengan jumlah pemberian air pada petak utama yang terdiri dari jumlah air 300 mm/musim (J1), jumlah air 350 mm/musim (J2), jumlah air 400 mm/musim (J3), dan jumlah air 450 mm/musim (J4) sedangkan untuk anak petak menempatkan frekuensi pemberian air yang terdiri dari, penyiraman 1 hari sekali (F1), penyiraman 2 hari sekali (F2), dan penyiraman 3 hari sekali (F3). Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman

berumur 20 hst, 40 hst, 60 hst, 80 hst dan panen yang meliputi komponen pertumbuhan, komponen hasil dan panen, analisis pertumbuhan tanaman dan lingkungan mikro tanaman. Komponen pertumbuhan meliputi jumlah daun, bobot segar akar, bobot kering akar, bobot kering total tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan produktif, dan waktu berbunga sedangkan komponen hasil dan panen meliputi bobot kering total tanaman, jumlah malai per rumpun, bobot malai per rumpun, panjang malai, bobot spikelet per malai, bobot biji per perlakuan. Analisis pertumbuhan tanaman meliputi Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Indeks Panen (IP). Pengamatan lingkungan mikro mencakup suhu tanah dan kelembaban tanah. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan masing-masing perlakuan serta interaksi dari keduanya. Apabila terdapat interaksi atau pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan dengan menggunakan BNJ pada taraf $p = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata pada parameter bobot kering akar, jumlah daun, dan laju pertumbuhan tanaman. Pada umumnya pemberian air satu hari sekali dengan diikuti berbagai jumlah pemberian air menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang tinggi pada tanaman gandum. Dalam budidaya tanaman gandum, frekuensi pemberian air yang lebih merata lebih penting daripada jumlah pemberiannya.



SUMMARY

SURYA CAHYA SUKRESNA. 125040201111097. Response of Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Various Volume and Frequency of Watering. Supervised by Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS.

Efforts to anticipate food shortages that exist in Indonesia need to improve. Oriented to the fact that the demand of rice still has not been matched by the number of its availability as a result of high land conservation activities. In addition to climate change or climate irregularities which are being experienced crop failures that led to the farmers the productivity of staple food items declined. Thus efforts should be made to find another food items that contain high carbohydrate value, namely wheat. Wheat (*Triticum aestivum* L.) extends virtually unknown by the people of Indonesia. However, wheat flour and other forms of processed products such as noodles, bread, biscuits and baby food has been produced regularly in almost all walks of life (Wiyono, 1980), thus led to increasing demand for the grain. Wheat crops are generally grown in the highlands with an altitude between 900-2000 m above sea level, but the land available is limited. In addition to the agro-climatic conditions are quite extreme at high altitudes, such as more moisture (> 85%), low intensity of solar radiation and the short will be able to constrain the success of planting wheat in the highland region. Given the growth and development of plants is strongly influenced by environmental factors, as a first step information on the water level in the wheat crop is very needed. This is because water plays an important role in the metabolic processes of plants, the impact of water availability will greatly affect plant growth both in the highlands and the plains of the medium.

The purpose of this research is to study the influence of the number and frequency of water on the growth and yield of wheat as well as determining the amount and frequency of water is right for the growth and yield of wheat. And the hypothesis is the provision of water up to 350 mm / season given one day all will be acquired growth and high yield. This research conducted began from February until May 2016 at Screen house Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian (STPP) 2, Jl. Ichman Ridwan Rais, Tanjung, Malang. Tools and materials are used among others, yells, trowel, polybag size 7 kg, cameras, scales, LAM (Leaf Area Meter) and oven. The materials used are the seeds of wheat (varieties of the Gods), N fertilizer (such as urea 45% N), P fertilizer (such as SP-36: 36% P2O5) and K fertilizers (such as KCl: 60% K2O).

This research use Split Plot design with 3 replications, the amount of the provision of water to the main plot, which consists of the amount of water of 300 mm / season (J1), the amount of water of 350 mm / season (J2), the amount of water of 400 mm / season (J3), and the amount of water 450 mm / season (J4), while the subplot puts frequency of water comprising, watering once a day one (F1), watering two days once (F2), and three day watering once (F3). Observations were carried out destructively by taking two crops example for each combination treatment is done when the trees reached 20 dap, 40 dap, 60 dap, 80 dap and harvest, which includes growth, yield components and harvest, analysis of plant growth and the microenvironment of the plant. Growth observation consist of number of leaves, fresh weight of root, dry weight of root, total dry weight of plant, number of tillers

per clump, number productif tiller, flowering time, while result and harvest component consist of total dry weight of plant, number panicle per clump, weight seed per treatment. Analysis plant growth consist of relative growth rate, harvest index. Observation microenvironment consist of soil temperature and soil moisture. Data will analyzed by using the F test at 5% level. If there significantly different it will be continued by HSD test ($\alpha = 5\%$). The results showed that there is a real interaction observation parameter root dry weight, number of leaves, and relative growth rate. In general, the provision of water once a day followed by various amounts of water giving showed growth and high yields in wheat plants. In the cultivation of wheat, the frequency of water more even more important than the volume water giving.



KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Respon Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Pada Berbagai Jumlah Dan Frekuensi Pemberian Air” dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Nur Edy Suminarti, MS selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan nasehat, sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
2. Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran-saran demi terselesaikannya penulisan ini.
3. Rekan-rekan Jurusan Budidaya Pertanian Angkatan 2012 yang juga telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan mengerjakan skripsi ini dengan baik.
4. Seluruh keluarga, ibu, ayah, kakak yang selalu mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan untuk perbaikan dalam penyusunan. Semoga hasil dari penulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, 4 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Kediri pada tanggal 30 Maret 1994 sebagai putra kedua dari dua bersaudara dari ayah Misono dan Ibu Sri Widayati, S.Pd. Penulis memiliki seorang kakak yang bernama Rio Putra Pratama, S.ST.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Banjaran 2 Kota Kediri pada tahun 2000 sampai tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 3 Kota Kediri pada tahun 2006 hingga tahun 2009. Pada tahun 2009 sampai 2012 penulis studi di SMAN 8 Kota Kediri. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur undangan.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti kegiatan kepanitiaan yaitu panitia Pasca Rantai III pada tahun 2012 sebagai anggota keamanan. Selain itu penulis juga pernah mengikuti kepanitiaan POSTER pada tahun 2014 sebagai koordinator divisi kesehatan, penulis juga mengikuti kepanitiaan FRESH (Festival Creaship dan Seminar Himadata) sebagai koordinator screening comitte pada tahun 2015. Selain itu penulis juga tergabung dalam kepanitiaan Pertemuan Wilayah IV FKK-HIMAGRI pada tahun 2015 sebagai koordinator divisi acara, penulis juga aktif dalam kepanitiaan PRIMORDIA (Program Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian) pada tahun 2015 sebagai anggota keamanan. Penulis juga pernah mengikuti kepanitiaan BP16 sebagai koordiantor lapangan pada tahun 2016. Penulis juga pernah mengikuti kepanitiaan Jurusan Budidaya Pertanian yaitu, Simposium dan Seminar Nasional produk Rekayasa Genetika pada tahun 2015 sebagai notulen. Selain dibidang akademik penulis juga pernah meraih prestasi di bidang non akademik yaitu, juara II pada cabang sepak bola antar fakultas se-Universitas Brawijaya serta juara II futsal se-Universitas Brawijaya.

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Halaman
1.	Nilai Koefisien Tanaman (Kc).....	6
2.	Kombinasi perlakuan jumlah dan frekuensi pemberian air	11
3.	Rerata bobot segar akar pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	16
4.	Rerata bobot kering akar pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 60 hst.	18
5.	Rerata bobot kering akar pada berbagai frekuensi dan jumlah pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	19
6.	Rerata jumlah daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 20 hst.	21
7.	Rerata jumlah daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	22
8.	Rerata luas daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	24
9.	Rerata jumlah anakan per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	25
10.	Rerata jumlah anakan produktif pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	26
11.	Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.	27
12.	Rerata waktu berbunga pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum.	28
13.	Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	29
14.	Rerata jumlah malai per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	30
15.	Rerata bobot malai per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	31
16.	Rerata panjang malai pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	32
17.	Rerata bobot spikelet per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	33
18.	Rerata bobot biji per perlakuan pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	34
19.	Rerata laju pertumbuhan tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada umur 20 hst – 40 hst.	34
20.	Rerata laju pertumbuhan pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada umur pengamatan 40 hst – 60 hst.	37
21.	Rerata indeks panen pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.	38
22.	Rerata kelembaban tanah di pagi hari (06.00 WIB) pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.....	39
23.	Rerata kelembaban tanah di siang hari (13.00 WIB) pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.....	40
24.	Nilai Koefisien tanaman	60

25. Perlakuan Air dan Frekuensi Pada Tanaman Gandum	67
26. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Dengan Kc Tanaman Gandum	67
27. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	68
28. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	68
29. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	69
30. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	69
31. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	70
32. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	70
33. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	71
34. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	71
35. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	72
36. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	72
37. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	73
38. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	73
39. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	74
40. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	74
41. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	75
42. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	75
43. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	76
44. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	76
45. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	77
46. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	77
47. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.	78
48. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.	78
49. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.	79



50. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst	79
51. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst	80
52. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst	80
53. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst	81
54. Hasil analisis ragam waktu berbunga akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	81
55. Hasil analisis ragam jumlah malai per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	82
56. Hasil analisis ragam bobot malai per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	82
57. Hasil analisis ragam panjang malai akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	83
58. Hasil analisis ragam bobot butir per perlakuan akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	83
59. Hasil analisis ragam bobot spikelet per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	84
60. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	84
61. Hasil analisis ragam indeks panen akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air	85
62. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 – 40 hst.	85
63. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 – 60 hst.	86
64. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 – 80 hst.	86
65. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 – panen.	87
66. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.	87
67. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst	88
68. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst	88
69. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst	89
70. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst	89
71. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst	90
72. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst	90
73. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst	91



- 74. Hasil pengamatan lux meter akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 60 hst..... 91
- 75. Hasil pengamatan suhu udara akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan. 91



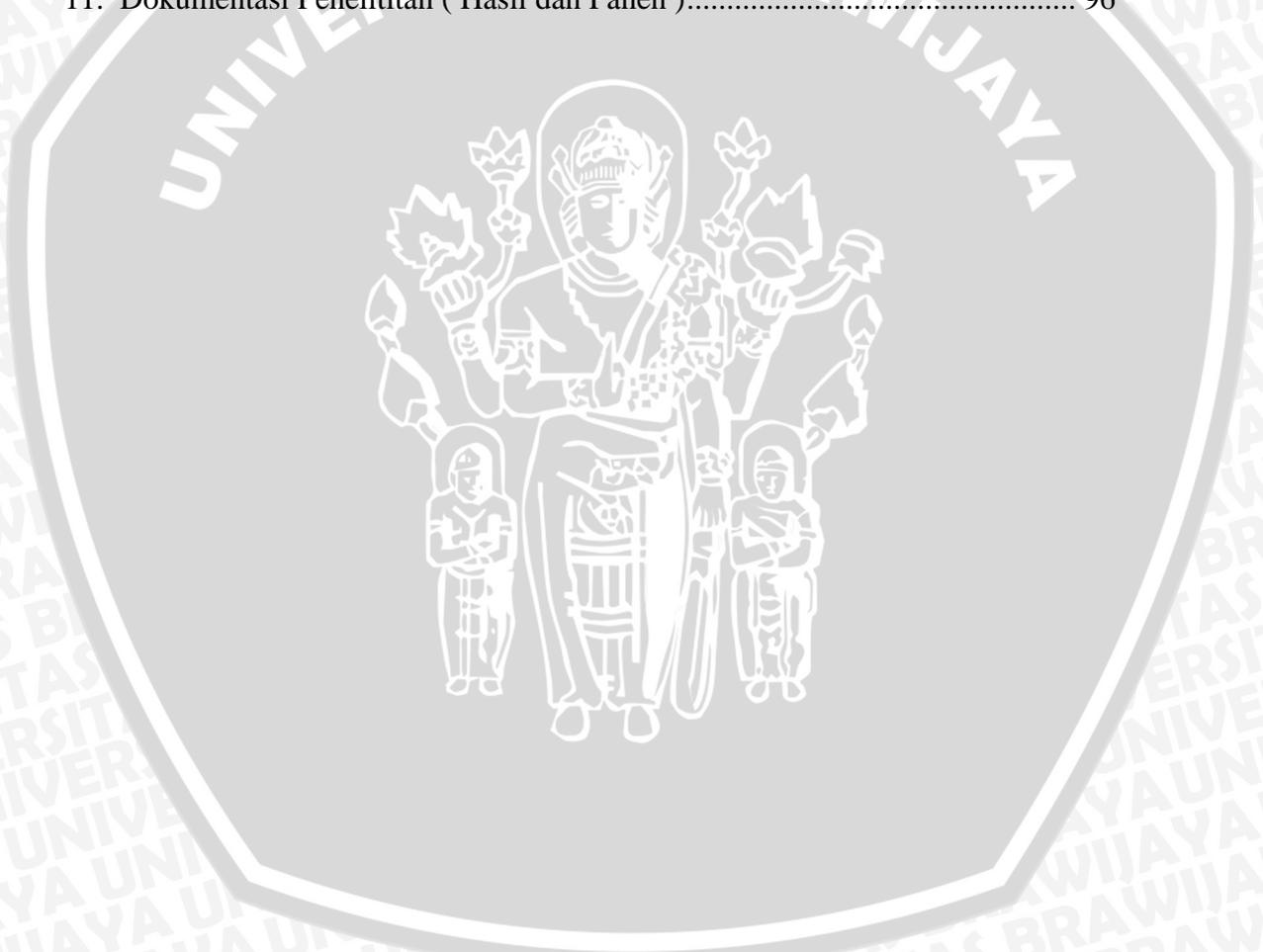
DAFTAR GAMBAR

No	Uraian	Halaman
1.	Denah Percobaan Perlakuan.....	55
2.	Denah Pengambilan tanaman Sampel.....	56
3.	(a) Tanaman umur 7 hst; (b) Tanaman umur 10 hst;(c) Tanaman umur 14 hst; (d) tanaman umur 20 hst;(e) Tanaman umur 39 hst; (f) Tanaman mulai muncul malai.....	94
4.	(a) Tanaman umur 80 hst; (b) Tanaman umur 90 hst; (c) Tanaman siap panen; (d) Malai gandum; (e) Malai gandum awal; (f) Penyakit malai gandum.....	95
5.	(a) Panjang akar J1F1; (b) Panjang akar J1F2; (c) Panjang akar J1F3; (d) Panjang akar J2F1; (e) Panjang akar J2F2; (f) Panjang akar J2F3; (g) Panjang akar J3F1; (h) Panjang akar J3F2; (i) Panjang akar J3F3; (j) Panjang akar J4F1; (k) Panjang akar J4F2; (l) Panjang akar J4F3.....	97
6.	(a) Panjang malai J1F1,J1F2,J1F3; (b) Panjang malai J2F1,J2F2J2F3; (c) Panjang malai J3F1,J3F,2J3F3; (d) Panjang malai J4F1,J4F2,J4F3.....	99



DAFTAR LAMPIRAN

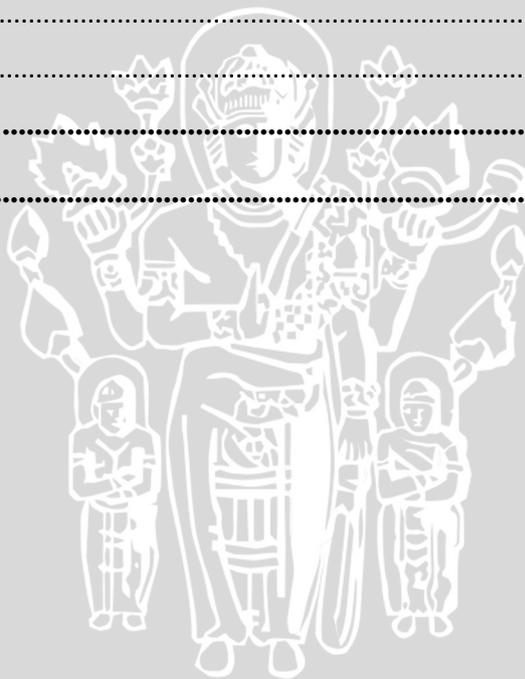
No	Uraian	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	55
2.	Perhitungan Dosis Unsur Hara.....	57
3.	Perhitungan Dosis Pupuk Per Polibag	58
4.	Perhitungan Kapasitas Lapang.....	60
5.	Perhitungan Kebutuhan Air yang Digunakan Pada Perlakuan dan Nilai Koefisien Tanaman	60
6.	Perlakuan dan Hasil Perhitungan Kc Tanaman Gandum.....	67
7.	Hasil analisis ragam	68
8.	Hasil Analisis Kapasitas Lapang.....	92
9.	Hasil Analisis Tanah	93
10.	Dokumentasi Penelitian (Kondisi Tanaman).....	94
11.	Dokumentasi Penelitian (Hasil dan Panen).....	96



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Tanaman Gandum.....	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Gandum	4
2.3 Fungsi Air Bagi Tanaman.....	5
2.4 Dampak Kelebihan Dan Kekurangan Air Pada Tanaman.....	6
2.5 Pengaruh Kombinasi Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air	8
3 BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.4.1 Persiapan Media Tanam.....	11
3.4.2 Persiapan Benih.....	11
3.4.3 Penanaman	11
3.4.4 Pemupukan.....	12
3.4.5 Penyulaman.....	12
3.4.6 Pengairan.....	12
3.4.7 Pengendalian Gulma	12

3.4.8	Panen.....	12
3.5	Pengamatan	13
3.6	Analisis Data.....	15
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil.....	16
4.1.1	Komponen Pertumbuhan.....	16
4.1.2	Komponen Hasil	29
4.1.3	Analisis Pertumbuhan Tanaman	34
4.1.4	Lingkungan Mikro	38
4.2	Pembahasan.....	41
5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN.....	55



1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya antisipasi terjadinya kondisi rawan pangan perlu terus dilakukan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa jumlah permintaan bahan pangan pokok (beras) belum dapat diimbangi dengan jumlah ketersediaannya sebagai akibat dari tingginya kegiatan alih fungsi lahan, khususnya pada lahan basah yang merupakan tempat tanaman padi ditanam. Di sisi lain, dengan semakin meningkatnya frekuensi kejadian penyimpangan iklim menyebabkan petani gagal panen sehingga mengakibatkan produktivitas padi menurun. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, dan dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan nasional, maka perlu digali sumber bahan pangan lain yang berpotensi sebagai penghasil karbohidrat salah satunya yaitu gandum.

Tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) belum dikenal meluas oleh masyarakat Indonesia. Tetapi, tepung terigu dan berbagai bentuk produk olahannya seperti mie, roti, biskuit dan makanan bayi telah diproduksi secara rutin hampir di setiap lapisan masyarakat (Wiyono, 1980). Hal ini mengakibatkan permintaan biji gandum terus meningkat. Berdasarkan Aptindo (2012) volume impor gandum Indonesia pada tahun 2011 mencapai 5,4 juta metrik ton atau senilai US\$2,1 miliar. Pada tahun 2012, impor gandum Indonesia naik menjadi 6,2 juta metrik ton atau senilai US\$2,2 miliar. Pada tahun 2013, volume impor gandum Indonesia mencapai 5,43 juta metrik ton. Jumlah ini akan terus meningkat karena besarnya permintaan produk gandum di tanah air. Terkait dengan tingginya nilai impor gandum tersebut menyebabkan peran gandum dalam pemenuhan komponen pangan nasional semakin terlihat nyata.

Tanaman gandum umumnya ditanam di wilayah dataran tinggi dengan ketinggian antara 900-2000 m dpl, akan tetapi lahan yang tersedia sangat terbatas. Di sisi lain, dengan kondisi agroklimat yang cukup ekstrim seperti kelembaban yang cukup tinggi (>85%), rendahnya intensitas, pendeknya lama penyinaran matahari serta suhu yang relatif lebih dingin menyebabkan pertumbuhan atau masa panen tanaman gandum menjadi lebih panjang. Hasil penelitian Jami'atun (2007) menginformasikan bahwa tanaman gandum varietas Dewata yang ditanam di wilayah Tosari Pasuruan dengan ketinggian tempat sekitar 2138 m dpl, hasil biji

yang diperoleh hanya sebesar 1,64 ton ha⁻¹, sementara potensi produksinya mencapai 2,96 ton ha⁻¹. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu penelitian lebih mengenai budidaya tanaman gandum di wilayah dataran medium yang hingga saat ini masih jarang dilakukan. Mengingat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik lingkungan atas tanah seperti radiasi matahari, suhu, kelembaban serta unsur iklim lainnya maupun lingkungan bawah tanah seperti media tanah, ketersediaan nutrisi dan air bagi tanaman. Sebagai langkah awal, informasi tentang tingkat kebutuhan air pada tanaman gandum sangat diperlukan. Hal ini didasarkan pada tiga argumentasi, yaitu : (1) belum ada informasi tentang tingkat kebutuhan air pada tanaman gandum, khususnya di wilayah dataran medium. (2) Air merupakan senyawa yang sangat penting untuk menunjang kelangsungan hidup tanaman, dan (3) dengan telah didapatkannya informasi tentang kebutuhan air pada tanaman gandum tersebut, maka akan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penentuan waktu tanam dan jenis penelitian dukungan lainnya seperti penentuan varietas, kebutuhan nutrisi maupun tingkat kepadatan tanaman gandum yang dikembangkan di wilayah dataran medium.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh jumlah dan frekuensi pemberian air pada pertumbuhan dan hasil tanaman gandum.
2. Menentukan jumlah dan frekuensi pemberian air yang tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman gandum.

1.3 Hipotesis

Jumlah pemberian air yang berbeda diperlukan frekuensi pemberian air yang berbeda.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Gandum

Gandum (*Triticum aestivum* L.) merupakan tanaman penting di dunia karena sebagian besar penduduk dunia menggunakannya sebagai sumber bahan makanan pokok selain beras. Hal ini dikarenakan lebih tingginya kandungan protein dan asam amino yang terkandung pada biji tersebut dibandingkan pada tanaman jagung dan padi. Seperti halnya yang dikatakan oleh Wiyono (1980) bahwa kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman sereal lainnya seperti jagung dan padi. Sleper dan Poehleman (2006) menambahkan bahwa komposisi protein pada biji gandum sebesar 13%, Padi (8%), Barley dan Rye (12%), sedangkan kandungan karbohidrat gandum (69%), padi (65%), Jagung (72%) Barley (63%) dan Rye (71%). Selain kandungan protein, asam amino dan karbohidrat biji gandum juga kaya akan nutrisi dan glutein. Glutein adalah protein yang bersifat kohesif dan kandungan glutein pada biji gandum cukup tinggi (80%) dibandingkan dengan biji sereal lainnya. Dalam 100 g gandum terkandung 3,1 mg zat besi dan 36 mg kalsium yang bermanfaat untuk menyembuhkan penyakit jantung koroner dan tekanan darah tinggi (Mahardika, 2010). Hasil sampingan dari biji gandum yang berupa gabah dan dedak juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, akan tetapi gandum yang dijadikan sebagai pakan ternak hanyalah biji gandum yang berkualitas rendah. Biji gandum juga dapat digunakan sebagai bahan pangan atau bahan hasil olahan lain (James, 1983).

Pada dasarnya tanaman gandum merupakan tanaman semusim yang berasal dari daerah subtropik yang dapat tumbuh pada ketinggian sampai 3000 m dpl (Dahlan, 2010). Tanaman gandum yang tergolong dalam family *Gramineae* dan spesies *Triticum aestivum* L telah dibudidayakan di beberapa lokasi di Indonesia antara lain Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Jawa Tengah dan Sumatera Barat (Dahlan, 2010). Beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh para ahli maupun Balai Penelitian Tanaman Serealia, telah dilepas beberapa varietas secara nasional diantaranya adalah varietas Dewata, Selayar dan Nias. Ketiga varietas tersebut telah dibudidayakan dan dapat tumbuh dengan baik pada iklim yang sejuk.

Beberapa lokasi di Indonesia yang menjadi pusat pengembangan tanaman gandum pada tahun 2008 adalah Nanggro Aceh Darussalam, Sumatera Utara,

Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan timur, dan Sulawesi selatan (Ditjen Tanaman Pangan 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa lokasi yang sesuai untuk dikembangkan tanaman gandum diantaranya adalah di Lembang, Jawa Barat (1100 m dpl) mencapai 3,34 ton ha⁻¹, varietas Nias di Malino dapat menghasilkan 5,37 ton ha⁻¹ pada 2001 dan gandum yang ditanam di daerah Cangar, Jawa Timur (1700 m dpl) pada musim kemarau tahun 2000 mampu memproduksi hasil biji sebesar 3,5 – 4,0 ton ha⁻¹ (Dahlan *et al.*, 2003).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Gandum

Tanaman gandum merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropis. Tetapi dari beberapa penelitian diperoleh informasi bahwa tanaman gandum dapat juga dikembangkan di daerah tropis seperti Indonesia. Namun demikian produksi gandum yang dihasilkan tidak setinggi negara asal dari tanaman tersebut (Budiarti, 2015). Menurut Zadoks *et al.*, (1974) dalam (Sandi, 2015) fase pertumbuhan tanaman gandum terbagi menjadi beberapa fase tahap fase pertumbuhan, yaitu perkecambahan, tanaman muda, muncul anakan, pemanjangan batang, booting, malai muncul, berbunga, fase bulir susu, pengisian bulir dan pemasakan. Fase-fase ini akan berjalan dengan baik (optimal) apabila semua kebutuhannya tercukupi.

Tanaman gandum membutuhkan kisaran pH antara 6-8, kelembaban dan curah hujan yang sesuai (Samekto, 2008). Kelembaban udara rata-rata untuk pertumbuhan tanaman gandum sekitar 80-90%, dengan curah hujan antara 600-825 mm/tahun (Anonymous, 2007). Kondisi yang terlalu lembab tidak sesuai untuk budidaya tanaman gandum, selain itu tanaman gandum juga membutuhkan air yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman pangan tropis lainnya (Dahlan, 2010). Curah hujan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terhambatnya proses pembungaan serta rendahnya intensitas penyinaran dapat menghambat laju fotosintesis tanaman. Kebutuhan air tanaman gandum ini sendiri adalah 330-392 mm/musim (Schlehuber dan Tucker, 1967). Faktor lain yang juga perlu dipertimbangkan dalam budidaya tanaman gandum adalah ketinggian tempat. Budidaya gandum pada dataran medium (250 – 500 m dpl) akan memiliki umur yang lebih singkat bila dibandingkan tanaman gandum yang ditanam di dataran

tinggi (800 m dpl). Tanaman gandum yang ditanam di daerah dataran rendah dapat dipanen ketika tanaman telah berumur ± 90 hari setelah tanam, 107 hst untuk dataran menengah, dan ± 112 hst untuk dataran tinggi. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman gandum. Suhu juga merupakan salah satu faktor yang juga harus diperhatikan dalam budidaya tanaman gandum. Tanaman gandum dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada suhu antara $12 - 26,5^{\circ} \text{C}$ dengan suhu optimum sekitar $20 - 22^{\circ} \text{C}$ (Azzi, 1956)

2.3 Fungsi Air Bagi Tanaman

Air merupakan senyawa atau bahan penting penyusun tubuh tanaman. Ketersediaan air pada lahan akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil suatu tanaman. Hal ini dikarenakan air merupakan penyusun terbesar tubuh tanaman, dan sekitar 85-90% berat dari jaringan tanaman merupakan air (Jumin, 1989). Air memiliki peranan penting dalam tanaman karena selain menjadi bahan utama dalam proses fotosintesis, air juga berperan dalam proses pembentukan dan perluasan sel melalui proses fotosintesis tersebut. Air juga berperan untuk melarutkan unsur hara yang telah diserap oleh tanaman. Menurut Don, W. S., Hadibroto., dan Emir (2000) menjelaskan bahwa fungsi air bagi tanaman adalah: (1) sebagai komponen pelarut, yaitu untuk melarutkan unsur hara sehingga akan dapat dimanfaatkan oleh tanaman (2) sebagai translokasi asimilat, hasil asimilat di alokasikan ke daun untuk peluasan sel, pembelahan sel dan pemanjangan sel. Energi pertumbuhan dari peluasan sel, pembelahan sel dan pemanjangan sel sehingga dapat terbentuk organ tanaman (3) air berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata, apabila tanaman kekurangan air maka stomata akan menutup (4) respon tanaman apabila terjadi kekurangan air maka daun akan menggulung untuk menjaga evapotranspirasi yang berlebih, hal ini berdampak pada daun tidak bisa melakukan fotosintesis karena bahan kering rendah sehingga reduksi luas daun menurun. Stres air juga dapat mempengaruhi seluruh anatomi atau semua organ pada tanaman (Sabetfar, 2013).

Pada prinsipnya air dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya baik fase vegetatif hingga panen. Setiap tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda-beda (Sugito, 2009). Hal ini juga dijelaskan oleh

(Yoshida, 1981) bahwa cekaman kekeringan pada tiap tahap pertumbuhan dapat menurunkan hasil. Gejala yang paling umum terjadi akibat cekaman kekeringan antara lain penggugulan daun, tertundanya pembungaan, bulir hampa, dan pengisian bulir yang tidak sempurna. Dengan demikian pemberian air baik jumlah maupun frekuensi pemberian air pada suatu tanaman perlu diperhatikan, dan ketersediaan air dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu udara, sinar matahari dan kecepatan angin (Nurchaliq, 2013). Ketersediaan air ini perlu dijaga mengingat banyak faktor yang dapat menyebabkan kehilangan air dari tanah, seperti limpasan permukaan. Setiap tanaman memiliki nilai koefisien tanaman (Kc) di tiap stadia pertumbuhannya. Koefisien tanaman menggambarkan laju kehilangan air pada fase – fase pertumbuhan tanaman. Dalam hal ini tanaman gandum juga memiliki nilai koefisien tanaman (kc) yang berbeda-beda pada setiap fasenya. Nilai koefisien dari tanaman gandum sebagai mana disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Koefisien Tanaman (Kc)

Stadia tumbuh tanaman	Umur (hari)	Koefisien tanaman
Mulai munculnya kecambah (<i>Emergence</i>)	10	0,53
Awal anakan 1 (<i>Early tiller 1</i>)	11-31	0,50
Awal anakan 2 (<i>Early tiller 2</i>)	32-51	0,50
Anakan tengah (<i>Mid-tiller</i>)	52-68	0,70
Anakan akhir (<i>Late tiller</i>)	69-97	0,70
Pemanjangan batang (<i>Stem elongation</i>)	98-121	1,10
Keluar malai (<i>Heading</i>)	122-132	1,15
Munculnya bunga (<i>Flowering</i>)	133-140	1,10
Pengisian biji (<i>Milk</i>)	141-151	1,00
Biji masak susu (<i>Soft dough</i>)	152-166	0,85
Pengerasan biji (<i>Hard dough</i>)	167-183	0,40
TOTAL		8,53

(Howell *et al.*, 2009)

2.4 Dampak Kelebihan dan Kekurangan Air Pada Tanaman

Kehilangan atau kekurangan air pada tanaman dapat disebabkan oleh beberapa hal, yang pertama yaitu akibat transpirasi yang tinggi dan yang kedua akibat rendahnya tingkat ketersediaan air dalam tanah (Sugito, 2009). Namun demikian, dampak kekurangan air tersebut akan sangat ditentukan oleh tingkat kekurangan air dan fase pertumbuhan tanaman. Kekurangan air yang terjadi pada

awal pertumbuhan tanaman memiliki dampak yang ditimbulkan akan berbeda dengan tanaman yang mengalami kekurangan air pada fase generatif dan besar kecilnya dampak tersebut juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kekurangannya. Pada saat tanaman mengalami kekurangan air, tanaman akan segera melakukan recovery untuk mengganti kekurangan air tersebut agar segera terpenuhi. Akan tetapi ketika tanaman mengalami kekurangan air yang lebih tinggi, pemulihan tanaman memerlukan waktu yang lebih lama dan bahkan akan mengalami kematian apabila proses recovery tersebut tidak segera dilakukan. Menurut Farooq *et al.*, (2003) dijelaskan bahwa kekeringan mempengaruhi morfologi, fisiologi, dan aktivitas pada tingkatan molekular tanaman padi seperti menunda pembungaan, mengurangi distribusi dan alokasi bahan kering, mengurangi kapasitas fotosintesis sebagai akibat dari menutupnya stomata, keterbatasan proses metabolisme, dan kerusakan pada kloroplas. Pada penelitian pengaruh frekuensi pemberian air pada tanaman padi didapatkan bahwa cekaman kekeringan menyebabkan penurunan produksi sebesar 32,44%, 41,52%, dan 48,87%, berturut-turut pada frekuensi irigasi 8, 12, dan 16 hari sekali (Sulistiyono *et al.*, 2012).

Kebutuhan air bagi tanaman sangat beragam dan tergantung pada komoditasnya. Banyaknya jumlah air yang diperlukan oleh tanaman untuk menghasilkan berat kering tanaman menggambarkan efisiensi pemanfaatan air bagi tanaman (Ariffin, 2002). Lamanya kebutuhan air tanaman dapat di estimasi dengan nilai koefisien tanaman (K_c) dan nilai tersebut berbeda diantara jenis tanaman dan fase pertumbuhan tanaman. Pada saat awal pertumbuhan tanaman, nilai rendah dan akan memperlihatkan peningkatan dengan bertambahnya umur tanaman. Nilai K_c tertinggi diperlihatkan pada fase vegetative maksimum, hal ini disebabkan karena pada saat fase vegetative maksimum, tanaman akan mengalami proses transpirasi yang lebih tinggi. Dengan kondisi demikian, tanaman akan mengambil air dari dalam tanah sejumlah air yang hilang akibat proses transpirasi tersebut.

Permasalahan air yang berakibat stress disebabkan dua hal, yakni kekurangan dan kelebihan. Hal ini akan berdampak pada proses pertumbuhan tanaman, yang mana tanaman akan kekurangan oksigen apabila terjadi kelebihan air. Oksigen sangat penting untuk pernafasan akar tanaman dan mikroorganisme dalam tanah. Tanaman yang mengalami kelebihan air menyebabkan akar sukar

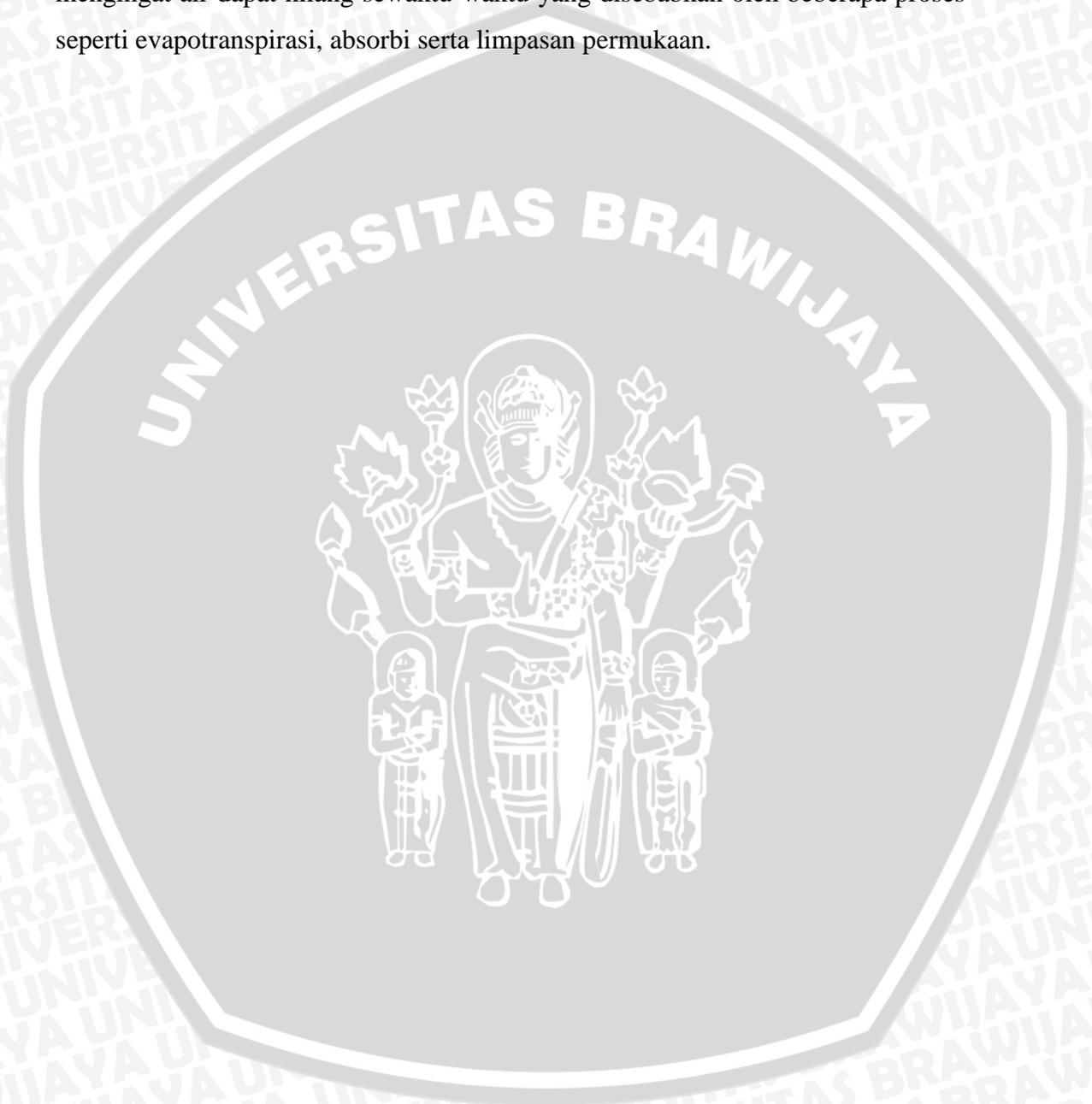
berkembang yang disebabkan ketersediaan oksigen sangat rendah sehingga peran akar sebagai penyerap air dan hara menjadi terganggu (Ariffin, 2002).

2.5 Pengaruh Kombinasi Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air

Pada dasarnya ketersediaan air, baik keberadaan maupun jumlahnya sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Perlu diketahui bahwa air memiliki peranan penting dalam tubuh tanaman antara lain (1) sebagai senyawa utama pembentuk protoplasma (80%), (2) sebagai pelarut dan media pengangkut hara dari tanah ke dalam jaringan tanaman dan (3) sebagai bahan baku dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Jumlah serta ketersediaannya dalam tanah akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Sebagian besar dari proses metabolisme tanaman secara langsung dipengaruhi oleh ketersediaan air yang ada di dalam tanah (Minardi, 2002). Dengan demikian ketersediaan air yang cukup baik bagi keberlangsungan hidup tanaman sangat diperlukan baik jumlah maupun distribusinya. Menurut Tjondronegoro, P., S. harran., dan W. Prawiranata (1981), menyatakan bahwa ketersediaan air bagi tanaman akan sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah dan keadaan atmosfer, dan ketika kadar air tanah rendah yang disertai dengan kondisi atmosfer yang kering, maka tanaman akan dapat mengalami peristiwa defisit air.

Selain dipengaruhi oleh lingkungan, proses kehilangan air juga dapat disebabkan oleh proses evapotranspirasi yang melebihi kemampuan akar menyerap air dalam tanah, tanaman yang mengalami kekurangan air akan menggulungkan daunnya sebagai reaksi untuk meminimumkan terjadinya evapotranspirasi berlebih. Apabila hal ini terjadi maka akan menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis tanaman yang berdampak pada hasil asimilat yang dihasilkan oleh tanaman menjadi tidak maksimal. Kondisi tanaman yang kekurangan air juga akan menyebabkan transportasi atau pengangkutan unsur hara dari sumber ke seluruh bagian tanaman juga akan terhambat mengingat ketersediaan air yang minim pada tubuh tanaman. Hal ini akan berdampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman itu sendiri. Menurut Sulistyono *et al.*, (2012) dijelaskan bahwa pada tanaman padi, produksi yang dihasilkan oleh frekuensi pemberian air 16 hari sekali adalah sebesar 23,785 g/rumpun nyata lebih rendah dibandingkan dengan produksi pada frekuensi irigasi optimum yaitu 41,77 g/rumpun. Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu

diperhatikan dan diperkirakan waktu serta jumlah air yang tepat untuk diberikan tanaman agar tanaman tidak mengalami kekurangan air. Dengan demikian pemberian air pada tanaman yang tidak diimbangi dengan keberlanjutan pemberiannya maka dapat menyebabkan dampak kurang baik bagi tanaman, mengingat air dapat hilang sewaktu-waktu yang disebabkan oleh beberapa proses seperti evapotranspirasi, absorpsi serta limpasan permukaan.



3 BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Screen house Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian (STPP) 2 yang terletak di Jl. Ichman Ridwan Rais, Tanjung, Malang. Lokasi terletak pada ketinggian ± 550 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 22-25° C. Kondisi iklim kota Malang cenderung basah dengan kelembaban udara berkisar 74% - 82%. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa gembor, cetok, polibag ukuran 7 kg, kamera digital, timbangan, ayakan, soil moisture tester, thermometer, gelas ukur, LAM (*Leaf Area Meter*) dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman gandum (varietas Dewata), pupuk N (berupa urea : 45% N), pupuk P (berupa SP-36 : 36% P₂O₅) dan pupuk K (berupa KCl : 60% K₂O), air dan tanah.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan jumlah pemberian air sebagai petak utama, terdiri dari 4 taraf yaitu :

1. Jumlah air 300 mm/musim (J₁)
2. Jumlah air 350 mm/musim (J₂)
3. Jumlah air 400 mm/musim (J₃)
4. Jumlah air 450 mm/musim (J₄)

Sedangkan frekuensi pemberian air sebagai anak petak, terdiri dari 3 taraf, yaitu :

1. Penyiraman 1 hari sekali (F₁)
2. Penyiraman 2 hari sekali (F₂)
3. Penyiraman 3 hari sekali (F₃)

Dari dua perlakuan tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan sebagaimana disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi perlakuan jumlah dan frekuensi pemberian air

Perlakuan	Frekuensi pemberian air		
Jumlah pemberian air	F ₁	F ₂	F ₃
J ₁	J ₁ F ₁	J ₁ F ₂	J ₁ F ₃
J ₂	J ₂ F ₁	J ₂ F ₂	J ₂ F ₃
J ₃	J ₃ F ₁	J ₃ F ₂	J ₃ F ₃
J ₄	J ₄ F ₁	J ₄ F ₂	J ₄ F ₃

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit kombinasi perlakuan. Denah percobaan disajikan pada Lampiran 1 Gambar 1, sedangkan denah pengambilan tanaman contoh disajikan pada Lampiran 1 Gambar 2.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam merupakan kegiatan awal dalam proses budidaya tanaman, mencakup kegiatan penentuan dan pengambilan tanah, pengeringan dan penggerusan tanah. Tanah ditumbuk hingga halus kemudian diayak dengan ayakan yang berukuran 2 mm, setelah itu dipindahkan ke dalam polibag dengan berat 7 kg tanah/polibag. Sebelum penanaman dilakukan, diukur terlebih dahulu kapasitas lapang dari tanah yang akan digunakan dengan perhitungan kapasitas lapang terlampir.

3.4.2 Persiapan Benih

Benih yang digunakan adalah benih gandum varietas Dewata dengan umur panen \pm 90 hst. Benih yang digunakan untuk penanaman dipilih yang bersih dan sehat, tidak terinfeksi oleh hama dan penyakit, bersertifikat serta memiliki daya kecambah 90%.

3.4.3 Penanaman

Benih yang terpilih sebagai bahan tanam, ditanam polibag yang sudah dikondisikan dengan kondisi kapasitas lapang dengan membenamkan 3 benih/lubang tanam pada kedalaman 3 cm lalu dan ditutup dengan tanah halus.

Perlakuan pemberian air akan dimulai ketika tanaman telah berumur 15 hst dengan pertimbangan tanaman telah beradaptasi dengan lingkungannya.

3.4.4 Pemupukan

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk urea, SP36, dan kcl masing-masing dengan dosis urea (43,48 kg/ha), SP36 (55,65 kg/ha) dan kcl (33,33 kg/ha) sehingga didapatkan kebutuhan pupuk Urea 0,10 g/polibag, pupuk SP-36 0,13 g/polibag dan pupuk KCl 0,07 g/polibag. Pupuk P diaplikasikan pada saat tanam dengan seluruh dosis, sedangkan pupuk N dan K diberikan secara bertahap. Tahap I diberikan ketika tanaman berumur 7 hst sebanyak 1/3 bagian, dan sisanya (2/3 bagian) diaplikasikan ketika tanaman berumur 50 hst (pada fase pembungaan). Pupuk diberikan di samping kanan dari tanaman dengan jarak 5 cm dengan kedalaman 7 cm kemudian ditutup dengan tanah.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada benih yang tidak tumbuh atau tanaman yang pertumbuhannya kurang normal dengan cara menanam kembali benih yang baru dari varietas yang sama. Penyulaman dilakukan hingga tanaman berumur 7 hst.

3.4.6 Pengairan

Pengairan dilakukan dengan jumlah pemberian air yang sama sesuai dengan kc awal pada seluruh perlakuan hingga umur 15 hst (tanaman telah mampu beradaptasi dengan lingkungan). Pengairan selanjutnya disesuaikan dengan perlakuan.

3.4.7 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dilakukan secara manual yaitu dengan langsung mencabut tanaman lain yang tumbuh selain tanaman utama.

3.4.8 Panen

Biji gandum siap dipanen apabila batang dan daun telah menguning serta biji sudah mengeras. Panen dilakukan pada umur 90 hst, dengan cara memotong tangkai malai dengan gunting sekitar 10 – 15 cm.

3.5 Pengamatan

Pengamatan menggunakan metode destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh pada setiap kombinasi perlakuan. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hst, 40 hst, 60 hst, 80 hst dan panen yang meliputi komponen pertumbuhan, komponen hasil dan panen, analisis pertumbuhan tanaman dan lingkungan mikro tanaman.

a. Komponen pertumbuhan tanaman, meliputi :

1. Bobot segar akar

Pengamatan bobot segar akar tanaman didapat dengan cara menimbang seluruh akar yang terbentuk pada rumpun tanaman sampel dengan menggunakan timbangan analitik.

2. Bobot kering akar

Bobot kering akar didapat dengan cara menimbang seluruh bagian akar tanaman sampel yang telah di oven pada suhu 81°C hingga diperoleh bobot yang konstan.

3. Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun meliputi jumlah daun yang ada pada tanaman sampel, kriteria daun yang diamati adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih berwarna hijau.

4. Luas daun

Luas daun diukur dengan menggunakan alat (*Leaf Area Meter*) LAM.

5. Jumlah anakan per rumpun

Jumlah anakan tiap rumpun didapatkan dengan menghitung seluruh jumlah anakan yang terbentuk dalam satu rumpun tanaman sampel.

6. Jumlah anakan produktif

Jumlah anakan produktif dihitung dengan cara menghitung seluruh anakan produktif yang terbentuk dalam satu rumpun tanaman sampel.

7. Bobot kering total tanaman

Bobot kering total tanaman didapat dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman sampel yang telah di oven pada suhu 81°C 2x24 jam hingga diperoleh bobot yang konstan.

8. Waktu berbunga

Waktu berbunga adalah waktu (hari) dimana 50% tanaman pada tiap petak perlakuan telah berbunga.

b. Komponen hasil dan panen, meliputi :

1. Bobot kering total tanaman

Bobot kering total tanaman diperoleh dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman contoh yang telah di oven pada suhu 81°C hingga diperoleh bobot kering yang konstan.

2. Jumlah malai per rumpun

Jumlah malai dihitung dengan berapa banyak malai yang terbentuk dalam satu rumpun.

3. Bobot malai per rumpun

Bobot malai per rumpun didapatkan dengan menimbang seluruh malai per rumpun yang terbentuk dengan menggunakan timbangan analitik.

4. Panjang malai

Panjang malai diukur dari bagian ujung sampai pangkal malai dengan menggunakan penggaris.

5. Bobot spikelet per rumpun

Bobot spikelet gandum dihitung dengan menggunakan timbangan analitik dengan menimbang seluruh spikelet yang terbentuk dalam satu rumpun.

6. Bobot biji per rumpun.

Bobot biji per perlakuan diamati dengan cara menimbang setiap biji yang terbentuk dalam setiap perlakuan dengan menggunakan timbangan analitik.

c. Analisis pertumbuhan tanaman, meliputi :

1. *Laju Pertumbuhan Relatif* (LPR)

Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dihitung untuk mengetahui besarnya biomassa per bobot awal tanaman per satuan waktu. Menurut Hunt (1978)

LPR dapat dihitung menggunakan rumus :

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \quad (mg \text{ } mg^{-1} \text{ hari}^{-1})$$

Keterangan:

W_1 : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan T_1

W_2 : Bobot kering total tanaman pada saat pengamatan T_2

T₁ : Waktu pengamatan ke 1

T₂ : Waktu pengamatan ke 2

2. Indeks Panen (IP)

Indeks Panen (IP) dihitung untuk mengetahui kemampuan tanaman dalam menyalurkan asimilat ke bagian *sink* atau lubuk. Menurut Hunt (1981) dalam Pradana (2014) indeks panen dapat dihitung menggunakan rumus :

$$IP = \frac{BE}{BKTT}$$

Keterangan :

BE : Bobot bagian ekonomis tanaman (biji) (g)

BKTT : Bobot kering total tanaman (g)

d. Pengamatan lingkungan mikro

Pengamatan lingkungan mikro mencakup pengamatan suhu tanah, kelembaban tanah serta intensitas radiasi matahari pada pagi hari (05.30) serta siang hari (13.30). Alat yang digunakan untuk mengamati suhu adalah Thermometer, untuk kelembaban tanah adalah Soil Moisture Tester sedangkan untuk intensitas radiasi matahari menggunakan Lux Meter. Pengamatan dilakukan ketika tanaman berumur 19 hst, 39 hst, 59 hst, 79 hst.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang telah didapatkan, kemudian dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% untuk mengetahui terjadi atau tidak terjadinya interaksi nyata dari perlakuan yang diberikan. Apabila dari hasil pengujian terdapat interaksi nyata, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $p = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan

1. Bobot Segar Akar

Interaksi nyata antara jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter bobot segar akar. Bobot segar akar hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air pada umur 40, 60 dan 80 hst, sedangkan pada umur 60 hst, jumlah dan frekuensi pemberian air berpengaruh pada bobot segar akar (Lampiran 7, Tabel 27-30). Rerata bobot segar akar pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata bobot segar akar pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Akar (g) / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)				
300	1,80	6,30	4,43	a 29,70
350	1,85	6,65	6,10	a 16,25
400	1,85	9,15	13,98	b 53,15
450	2,15	6,80	7,40	a 37,55
BNJ 5%	tn	tn	3,17	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	1,95	10,31	b 56,90	c 47,59 c
2 hari sekali	1,65	5,74	a 26,30	b 33,08 b
3 hari sekali	2,10	5,60	a 12,55	a 21,83 a
BNJ 5%	tn	0,20	0,64	1,04

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 60 hst, pemberian air sejumlah 400 mm/musim menghasilkan bobot segar akar jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perubahan jumlah pemberian air dari 400 mm/musim menjadi 450 mm/musim maupun dari 400 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim mengakibatkan berkurangnya bobot segar akar masing-masing sebesar 6,58 g (47,06%); 7,88 g (56,36%) dan 9,55 g (68,31%). Bobot segar akar memperlihatkan

hasil yang tidak berbeda nyata pada pemberian air sebanyak 300 mm/musim, 350 mm/musim dan 450 mm/musim.

Pengaruh nyata dari perlakuan frekuensi pemberian air terjadi pada umur pengamatan 40, 60, dan 80 hst. Pada umur pengamatan 40 hst, bobot segar akar tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan memperlihatkan terjadinya pengurangan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua maupun tiga hari sekali. Pengurangan tersebut masing-masing sebesar 4,57 (44,32%) dan 4,71 g (45,68%), frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Bobot segar akar memperlihatkan pola hasil yang sama pada umur pengamatan 60 dan 80 hst, dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan frekuensi pemberian air satu hari sekali. Sementara dengan perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua dan tiga hari sekali serta dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali mengakibatkan berkurangnya bobot segar akar masing-masing sebesar 22,55 g (43,17%); 35,05 g (67,09%) serta 12,5 g (42,10%). Pengurangan bobot segar akar paling banyak ditunjukkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali dengan nilai sebesar 35,05 g (67,09%)

2. Bobot Kering Akar

Interaksi nyata terjadi antara jumlah dan frekuensi pemberian air pada variabel bobot kering akar (Lampiran 7, Tabel 31-34). Rata – rata bobot kering akar akibat terjadinya interaksi antara jumlah dan frekuensi pemberian air pada saat umur pengamatan 60 hst disajikan dalam Tabel 4. Sedangkan pengaruh nyata dari frekuensi pemberian air pada parameter bobot kering akar pada umur pengamatan 40, 60 dan 80 hst disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rerata bobot kering akar pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 60 hst.

Perlakuan Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	Frekuensi Pemberian Air / Bobot Kering Akar (g)					
	1 hari sekali		2 hari sekali		3 hari sekali	
300	0,93 A	b	0,45 A	a	0,22 A	a
350	1,45 B	b	0,53 A	a	0,32 A	a
400	4,28 C	c	2,03 B	b	0,37 A	a
450	1,62 B	b	0,93 A	a	0,97 B	a
	BNJ 5%			0,49		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom maupun lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dijelaskan, apabila dilihat dari pengaruh jumlah air terhadap frekuensi pemberiannya, maka untuk pemberian air sejumlah 300 mm/musim, bobot kering akar paling tinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali menyebabkan berkurangnya bobot kering akar masing-masing sebesar 0,48 g (51,61%); 0,71 g (76,34%). Bobot kering akar memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada perlakuan frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali. Pola hasil yang demikian juga didapatkan pada pemberian air sejumlah 350 mm/musim dan 450 mm/musim. Bobot kering akar menunjukkan terjadinya pengurangan pada setiap perubahan frekuensi pemberian air yang terjadi pada pemberian air sejumlah 400 mm/musim. Bobot kering akar tertinggi diperoleh pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Pengurangan bobot kering akar terjadi dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua dan tiga hari sekali maupun dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Pengurangan bobot kering akar paling tinggi didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 3,91 g (91,35%).

Apabila dilihat dari pengaruh frekuensi pemberian air terhadap jumlah pemberiannya, maka untuk pemberian air satu hari sekali, bobot kering akar tertinggi didapatkan pada pemberian air sejumlah 400 mm/musim. Penambahan jumlah pemberian air dari 400 mm/musim menjadi 450 mm/musim maupun

pengurangan jumlah pemberian air dari 400 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim, mengakibatkan berkurangnya bobot kering akar masing-masing sebesar 2,66 g (62,14%); 2,83 g (66,12%); 3,35 g (78,27%); 0,17 g (3,97%); 0,69 g (42,595); 0,52 g (35,86%). Namun demikian untuk pemberian air sejumlah 350 mm/musim dan 450 mm/musim menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pada frekuensi pemberian air dua hari sekali, bobot kering akar tertinggi juga didapatkan pada pemberian air sejumlah 400 mm/musim. Bobot kering akar mengalami penurunan dengan ditingkatkannya jumlah pemberian air dari 400 mm/musim menjadi 450 mm/musim ataupun jika diturunkan dari 400 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim. Penurunan bobot kering akar tersebut masing-masing sebesar 1,1 g (54,18%); 1,5 g (73,89%); 1,58 g (77,83%). Akan tetapi pada pemberian air sejumlah 300 mm/musim, 350 mm/musim serta 450 mm/musim bobot kering akar yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Sementara pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali, bobot kering akar tertinggi diperoleh pada pemberian air sejumlah 450 mm/musim. Pengurangan jumlah pemberian air dari 450 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim mengakibatkan berkurangnya hasil bobot kering akar masing-masing sebesar 0,6 g (61,85%); 0,65 g (67,1%); 0,75 g (77,31%). Akan tetapi pemberian air sejumlah 400 mm/musim, 350 mm/musim dan 300 mm/musim memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Rerata bobot kering akar pada berbagai frekuensi dan jumlah pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Bobot Kering Akar (g) / Umur Pengamatan (hst)		
	20	40	80
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)			
300	1,04	3,61	12,97
350	0,75	3,11	8,10
400	0,77	4,29	21,00
450	1,01	3,80	16,85
BNJ 5%	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air			
1 hari sekali	0,30	5,25 c	2,30 c
2 hari sekali	0,26	2,87 a	1,74 b
3 hari sekali	0,22	2,99 b	0,86 a
BNJ 5%	tn	0,11	0,50

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 5 dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 40 hst, bobot kering akar yang tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua dan tiga hari sekali serta perubahan pemberian air dari tiga hari sekali menjadi dua hari sekali menunjukkan berkurangnya bobot kering akar, masing-masing sebesar 2,26 g (43,04%); 2,38 g (45,33%). Hal yang demikian juga terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari tiga hari sekali menjadi dua hari sekali. Bobot kering akar paling rendah didapatkan pada frekuensi pemberian air dua hari sekali. Hasil ini sangat berbeda dengan pengamatan umur 80 hst, bobot kering akar yang paling rendah didapatkan pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari tiga hari sekali menjadi dua hari dan satu hari sekali mengakibatkan bertambahnya bobot kering akar masing-masing sebesar 0,56 g (24,34%); 1,44 g (62,60%) dan 0,88 g (50,57%). Penambahan sebesar 0,88 g (50,57%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi satu hari sekali. Namun demikian, penambahan bobot kering akar tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari tiga hari sekali menjadi satu hari sekali, yaitu sebesar 1,44 g (50,57%).

3. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi nyata antara jumlah dan frekuensi pemberian air pada variabel jumlah daun (Lampiran 7, Tabel 35-38). Rerata jumlah daun akibat terjadinya interaksi antara jumlah dan frekuensi pemberian air pada saat tanaman berumur 20 hst disajikan dalam Tabel 6. Sementara pengaruh nyata dari frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 40 hst dan 60 hst disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Rerata jumlah daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 20 hst.

Perlakuan Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	Frekuensi Pemberian Air / Jumlah Daun					
	1 hari sekali		2 hari sekali		3 hari sekali	
300	4,50 C	b	4,50 C	b	3,67 A	a
350	4,17 A	c	4,00 A	b	3,83 B	a
400	4,17 A	b	4,00 A	a	4,00 C	a
450	4,33 B	c	4,17 B	b	4,00 C	a
	BNJ 5%			0,05		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom maupun lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan, apabila dilihat dari pengaruh berbagai jumlah air terhadap frekuensi pemberiannya, maka untuk pemberian air sejumlah air 300 mm/musim jumlah daun paling sedikit terdapat pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari tiga hari sekali menjadi dua hari sekali dan satu hari sekali mengakibatkan peningkatan rata-rata jumlah daun yang dihasilkan, masing-masing sebesar 0,83 (18,44%). Pada pemberian air sejumlah 350 mm/musim dan 450 mm/musim memperlihatkan pola hasil yang sama. Rerata jumlah daun terbanyak didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan menunjukkan terjadinya pengurangan jumlah daun dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali maupun dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Pengurangan tersebut masing-masing sebesar 0,17 (4%); 0,34 (8%) dan 0,17 (4%). Pengurangan jumlah daun paling tinggi didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 0,34 (8%). Sementara itu pada pemberian air 400 mm/musim, hasil jumlah daun paling banyak didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan penurunan pada rerata jumlah daun yang dihasilkan, yaitu sebesar 0,17 (4,07%). Namun demikian pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Apabila dilihat dari pengaruh frekuensi pemberian air terhadap jumlah pemberiannya, pada pemberian air frekuensi satu hari sekali dan dua hari sekali menunjukkan pola hasil yang sama. Rata-rata jumlah daun yang terbanyak didapatkan pada pemberian air sejumlah 300 mm/musim. Peningkatan jumlah pemberian air dari 300 mm/musim hingga menjadi 450 mm/musim mengakibatkan penurunan pada rerata jumlah daun yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing sebesar 0,42 (9,33%); 0,42 (9,33%); 0,25 (5,55%). Namun demikian pada jumlah pemberian air 350 mm/musim dan 400 mm/musim menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Sementara itu pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali, rata-rata jumlah daun yang paling sedikit didapatkan pada pemberian air sejumlah 300 mm/musim peningkatan jumlah pemberian air dari 300 mm/musim hingga menjadi 450 mm/musim mengakibatkan bertambahnya jumlah daun yang dihasilkan. Penambahan tersebut masing-masing sebesar 0,16 (4,17%); 0,17 (4,25%) dan 0,33 (8,25%). Akan tetapi pada pemberian air sejumlah 400 mm/musim dan 450 mm/musim menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Tabel 7. Rerata jumlah daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun / Umur Pengamatan (hst)		
	40	60	80
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)			
300	8,56	5,67	6,72
350	9,33	9,94	6,28
400	8,94	13,06	11,83
450	9,50	11,83	7,78
BNJ 5%	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air			
1 hari sekali	11,71 c	16,75 b	10,13
2 hari sekali	8,38 b	7,58 a	8,42
3 hari sekali	7,17 a	6,04 a	5,92
BNJ 5%	1,18	2,31	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 7 dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 40 hst, jumlah daun paling banyak didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua dan tiga hari sekali

mengakibatkan penurunan pada rerata jumlah daun yang dihasilkan, masing-masing sebesar 3,33 (28,43%); 4,54 (38,77%) serta 1,21 (14,43%). Penurunan sebesar 1,21 (14,43%) didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian penurunan jumlah daun tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 4,54 (38,77%). Sementara pada umur pengamatan 60 hst, pada frekuensi pemberian air satu hari sekali menghasilkan jumlah daun yang paling banyak jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali, menyebabkan penurunan pada rata-rata jumlah daun yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing sebesar 9,17 (54,74%) dan 10,71 (63,94%). Akan tetapi rerata jumlah daun pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali, keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Penurunan jumlah daun terbanyak didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, dengan nilai sebesar 10,71 (63,94%).

4. Luas Daun

Pengaruh nyata dari berbagai jumlah air serta interaksi nyata antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter luas daun. Luas daun hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air (Lampiran 7, Tabel 39-41). Rerata luas daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata luas daun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Luas daun (cm ²) / Umur Pengamatan (hst)					
	40	60	80			
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)						
300	82,01	42,94	54,02			
350	96,44	102,13	42,12			
400	83,64	134,81	101,93			
450	94,72	137,23	85,48			
BNJ 5%	tn	tn	tn			
Frekuensi Pemberian Air						
1 hari sekali	113,20	b	181,42	b	92,82	b
2 hari sekali	79,64	a	65,66	a	80,37	b
3 hari sekali	74,75	a	65,76	a	39,57	a
BNJ 5%	15,78		32,48		20,25	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Tabel 8 dijelaskan bahwa rerata luas daun yang dihasilkan pada umur pengamatan 40 hst dan 60 hst menunjukkan pola yang sama, rerata luas daun yang terluas didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya penurunan pada rerata luas daun yang dihasilkan, masing-masing sebesar $131,66 \text{ cm}^2$ (89,37%) dan $77,05 \text{ cm}^2$ (52,30%). Akan tetapi rerata luas daun yang dihasilkan pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali, keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Penurunan rerata luas daun tertinggi didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar $77,05 \text{ cm}^2$ (52,30%). Sementara itu pada umur pengamatan 80 hst, rerata luas daun yang terendah didapatkan pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali, perubahan frekuensi pemberian air dari tiga hari sekali menjadi dua hari dan satu hari sekali mengakibatkan bertambahnya rerata luas daun yang dihasilkan. Penambahan tersebut masing-masing sebesar $40,8 \text{ cm}^2$ (50,76%) dan $53,25 \text{ cm}^2$ (57,36%), akan tetapi pada frekuensi pemberian air dua hari dan satu hari sekali menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Penambahan luas daun paling tinggi didapatkan ketika frekuensi pemberian air

diubah dari tiga hari sekali menjadi satu hari sekali yaitu sebesar 53,25 cm² (57,36%).

5. Jumlah Anakan Per Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata dari berbagai jumlah pemberian air serta interaksi nyata antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter jumlah anakan per rumpun. Jumlah anakan per rumpun hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air (Lampiran 7, Tabel 42-45). Rata-rata jumlah anakan per rumpun dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata jumlah anakan per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan Per Rumpun / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)				
300	1,00	2,56	2,44	2,50
350	1,00	2,67	3,67	2,61
400	1,00	2,33	3,78	3,39
450	1,00	2,94	3,39	3,17
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	1,00	3,33	b 5,17	b 1,21
2 hari sekali	1,00	2,42	a 2,54	a 0,67
3 hari sekali	1,00	2,13	a 2,25	a 0,50
BNJ 5%	tn	0,30	0,42	0,36

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa, jumlah anakan per rumpun memperlihatkan pola hasil yang sama pada umur pengamatan 40 hst, 60 hst dan 80 hst. Rerata jumlah anakan per rumpun paling banyak didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan penurunan pada rerata jumlah anakan per rumpun yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing sebesar 1,36 (42,10%) dan 0,25 (13,36%), akan tetapi pada frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali rerata jumlah anakan per rumpun

menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari sekali menunjukkan penurunan paling banyak pada rerata jumlah anakan per rumpun yang dihasilkan, yaitu sebesar 1,36 (42,10%).

6. Jumlah Anakan Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan jumlah anakan produktif tidak terjadi pengaruh nyata pada berbagai jumlah air maupun interaksi antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air. Jumlah anakan produktif hanya dipengaruhi oleh faktor frekuensi pemberian air (Lampiran 7). Rata-rata jumlah anakan produktif dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata jumlah anakan produktif pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif / Umur Pengamatan (hst)				
	20	40	60	80	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)					
300	0,00	0,22	1,39	2,22	
350	0,00	0,17	1,56	1,94	
400	0,00	0,44	2,61	2,33	
450	0,00	0,17	1,83	2,89	
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	
Frekuensi Pemberian Air					
1 hari sekali	0,00	0,17	1,96	3,33	c
2 hari sekali	0,00	0,29	2,33	2,00	b
3 hari sekali	0,00	0,29	1,25	1,71	a
BNJ 5%	tn	tn	tn	0,41	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 10 dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 80 hst, pemberian air frekuensi satu hari sekali menunjukkan rerata jumlah anakan produktif paling banyak jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan berkurangnya rerata jumlah anakan produktif yang dihasilkan, yaitu masing-masing sebesar 1,33 (39,93%); 1,62 (48,64%) serta 0,29 (14,5%). Penurunan sebesar 0,29 (14,5%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari

dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian penurunan rerata jumlah anakan produktif terbanyak terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 1,62 (48,64%).

7. Bobot Kering Total Tanaman

Pengaruh nyata dari berbagai jumlah pemberian air serta interaksi antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan bobot kering total tanaman. Bobot kering total tanaman hanya dipengaruhi oleh faktor frekuensi pemberian air saja (Lampiran 7, Tabel 50-53). Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata Bobot Kering Total Tanaman (g) / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)				
300	0,22	1,37	2,58	4,39
350	0,22	1,36	3,45	2,59
400	0,21	1,59	5,05	5,87
450	0,26	1,42	4,18	5,97
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	0,24	1,84	b 6,28	c 7,15
2 hari sekali	0,19	1,33	a 2,96	b 4,58
3 hari sekali	0,25	1,13	a 2,20	a 2,39
BNJ 5%	tn	0,25	0,53	1,14

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Pada Tabel 11 dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 40 hst, rerata bobot kering total tanaman yang paling tinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan memperlihatkan terjadinya penurunan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali. Penurunan tersebut masing-masing sebesar 0,51 g (27,71%) dan 0,71 g (38,58%). Namun demikian pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali, rerata bobot kering total tanaman yang dihasilkan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Penurunan bobot kering total tanaman tertinggi ditunjukkan ketika

diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 0,71 g (38,58%). Sementara pada umur pengamatan 60 dan 80 hst, bobot kering total tanaman yang dihasilkan menunjukkan pola yang sama. Bobot kering total tanaman tertinggi dihasilkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan mengakibatkan terjadinya pengurangan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali. Pengurangan tersebut masing-masing sebesar 2,94 g (43,85%); 4,42 g (71,57%) serta 1,47 g (39,12%). Pengurangan sebesar 1,47 g (39,12%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali, namun demikian pengurangan bobot kering total tanaman tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali yaitu sebesar 4,42 g (71,57%).

8. Waktu Berbunga

Pengaruh nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air serta interaksi dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan waktu berbunga (Lampiran 7, Tabel 54). Rata-rata waktu berbunga pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Rerata waktu berbunga pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum.

Perlakuan	Waktu Berbunga
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	46,90
350	49,11
400	45,67
450	44,67
BNJ 5%	
tn	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	44,83
2 hari sekali	47,33
3 hari sekali	46,92
BNJ 5%	
tn	

Keterangan : tn = tidak nyata.

4.1.2 Komponen Hasil

1. Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan bobot kering total tanaman tidak terjadi pengaruh nyata pada berbagai jumlah pemberian air maupun interaksi nyata antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air. Bobot kering total tanaman hanya dipengaruhi oleh faktor frekuensi pemberian air (Lampiran 7, Tabel 60). Rata-rata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Bobot Kering Total Tanaman (g)	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)		
300	5,88	
350	5,60	
400	7,28	
450	6,72	
BNJ 5%		
tn		
Frekuensi Pemberian Air		
1 hari sekali	10,37	c
2 hari sekali	5,79	b
3 hari sekali	2,95	a
BNJ 5%		
2,10		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan bahwa, rerata bobot kering total tanaman paling tinggi dihasilkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Rerata bobot kering total tanaman menunjukkan terjadinya pengurangan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali. Dengan adanya perubahan frekuensi pemberian air tersebut, pengurangan bobot kering total tanaman yang dihasilkan masing-masing sebesar 4,58 g (44,16%); 7,42 g (71,55%) serta 2,84 g (49,5%). Pengurangan sebesar 2,84 g (49,5%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian pengurangan bobot kering total tanaman tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 7,42 g (2,84%).

2. Jumlah Malai Per Rumpun

Pengaruh nyata dari berbagai jumlah pemberian air serta interaksi antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter jumlah malai per rumpun. Jumlah malai per rumpun hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air (Lampiran 7, Tabel 55). Rata-rata jumlah malai per rumpun dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan dalam Tabel 14.

Tabel 14. Rerata jumlah malai per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Jumlah Malai Per Rumpun	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)		
300	2,52	
350	2,26	
400	2,81	
450	3,82	
BNJ 5%		
Frekuensi Pemberian Air		
1 hari sekali	3,64	b
2 hari sekali	2,31	a
3 hari sekali	2,17	a
BNJ 5%		
	2,10	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 14 menunjukkan bahwa frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan rerata jumlah malai per rumpun paling banyak dibandingkan frekuensi pemberian air lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya penurunan pada rerata jumlah anakan per rumpun yang dihasilkan. Penurunan rerata jumlah anakan per rumpun tersebut masing-masing sebesar 1,33 (36,53%) dan 1,47 (40,38%). Akan tetapi pada frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali menunjukkan rerata jumlah anakan per rumpun yang tidak berbeda nyata. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali menunjukkan penurunan tertinggi jumlah anakan per rumpun yang dihasilkan, yaitu dengan sebesar 1,47 (40,38%).

3. Bobot Malai Per Rumpun

Pengaruh nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air serta interaksi dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan bobot malai per rumpun (Lampiran 7, Tabel 56). Rata-rata bobot malai per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Rerata bobot malai per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst .

Perlakuan	Bobot Malai Per Rumpun (g)
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	1,47
350	1,43
400	1,82
450	1,87
BNJ 5%	
tn	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	1,96
2 hari sekali	1,88
3 hari sekali	1,11
BNJ 5%	
tn	

Keterangan : tn = tidak nyata.

4. Panjang Malai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata dari berbagai jumlah pemberian air serta interaksi antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan panjang malai. Panjang malai hanya dipengaruhi oleh faktor frekuensi pemberian air (Lampiran 7, Tabel 57). Rata-rata panjang malai pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rerata panjang malai pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Panjang Malai (cm)	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)		
300	11,74	
350	12,13	
400	12,11	
450	12,22	
BNJ 5%		
Frekuensi Pemberian Air		
1 hari sekali	12,43	c
2 hari sekali	12,10	b
3 hari sekali	11,62	a
BNJ 5%		
	0,31	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 16 dijelaskan bahwa rerata panjang malai terpanjang didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan menunjukkan terjadinya pengurangan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari sekali dan tiga hari sekali maupun dari frekuensi pemberian air dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Pengurangan tersebut masing-masing adalah 0,33 cm (2,65%); 0,81 cm (6,51%) serta 0,48 cm (3,96%). Pengurangan sebesar 0,48 cm (3,96%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian, pengurangan panjang malai tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar 0,81 cm (6,51%).

5. Bobot Spikelet Per Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan bobot spikelet per rumpun tidak terjadi pengaruh nyata pada berbagai jumlah pemberian air serta tidak terjadi interaksi nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air. Bobot spikelet per rumpun hanya dipengaruhi oleh faktor frekuensi pemberian air Lampiran 7, Tabel 59). Rata-rata bobot spikelet per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rerata bobot spikelet per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Bobot Spikelet Per Rumpun (g)	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)		
300	1,36	
350	1,38	
400	1,43	
450	1,48	
BNJ 5%		
tn		
Frekuensi Pemberian Air		
1 hari sekali	1,80	b
2 hari sekali	1,52	b
3 hari sekali	0,92	a
BNJ 5%		
0,28		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 17 dapat dijelaskan bahwa frekuensi pemberian air tiga hari sekali menunjukkan rerata bobot spikelet per rumpun yang paling rendah dibandingkan frekuensi pemberian air lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari tiga hari sekali menjadi dua hari dan satu hari sekali menyebabkan bertambahnya rerata bobot spikelet per rumpun yang dihasilkan, penambahan tersebut masing-masing sebesar 0,28 (15,55%) dan 0,88 (48,88%). Namun demikian pada perlakuan frekuensi pemberian air dua hari dan satu hari sekali, keduanya menghasilkan bobot spikelet per rumpun yang tidak berbeda nyata. Peningkatan bobot spikelet per rumpun paling tinggi didapatkan pada perubahan perlakuan frekuensi pemberian air dari tiga hari sekali menjadi satu hari sekali, yaitu sebesar 0,88 (48,88%)

6. Bobot Biji Per Rumpun

Pengaruh nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air serta interaksi dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan bobot biji per rumpun Lampiran 7 (Tabel 58). Rata-rata bobot biji per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan dalam Tabel 18.

Tabel 18. Rerata bobot biji per rumpun pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Bobot Biji Per Rumpun (g)
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	0,57
350	0,61
400	0,66
450	0,53
BNJ 5%	
tn	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	0,70
2 hari sekali	0,70
3 hari sekali	0,38
BNJ 5%	
tn	

Keterangan : tn = tidak nyata.

4.1.3 Analisis Pertumbuhan Tanaman

1. Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada parameter pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman pada umur pengamatan 20 hst - 40 hst (Lampiran 7, Tabel 62-65). Rata-rata laju pertumbuhan tanaman akibat terjadinya interaksi antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan pada Tabel 19. Sementara pengaruh nyata dari frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 40 - 60 hst disajikan dalam Tabel 20.

Tabel 19. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada umur 20 hst - 40 hst.

Perlakuan	Frekuensi Pemberian Air / Laju Pertumbuhan Tanaman (mg.mg ⁻¹ hari ⁻¹)					
	1 hari sekali		2 hari sekali		3 hari sekali	
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)						
300	95,22	b	76,77	a	76,67	a
	A		A		C	
350	145,10	c	89,67	b	65,61	a
	D		B		B	
400	110,00	c	100,00	b	56,75	a
	B		D		A	
450	134,18	c	96,25	a	100,00	b
	C		C		D	
BNJ 5%				0,35		

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5 %, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

Berdasarkan Tabel 19 dapat dijelaskan bahwa, apabila dilihat dari pengaruh jumlah pemberian air terhadap frekuensi pemberiannya, maka pada pemberian air sejumlah 300 mm/musim rerata laju pertumbuhan tanaman tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya penurunan pada rerata laju pertumbuhan relatif tanaman yang dihasilkan masing-masing sebesar $18,45 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (19,37%); $18,88 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (19,48%). Penurunan sebesar $18,88 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (19,48%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pada pemberian air 350 mm/musim dan 400 mm/musim, rerata laju pertumbuhan tanaman menunjukkan pola yang sama. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan mengakibatkan terjadinya penurunan pada laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali maupun dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Penurunan tersebut masing-masing sebesar $32,72 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (25,65%); $66,37 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (52,03%) dan $33,65 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (35,48%). Penurunan sebesar $33,65 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (35,48%) didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian penurunan paling tinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar $66,37 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (52,03%). Sementara itu pada jumlah pemberian air 450 mm/musim, rerata laju pertumbuhan tanaman paling tinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali maupun perubahan dari tiga hari sekali menjadi dua hari sekali mengakibatkan penurunan pada rerata laju pertumbuhan relatif tanaman yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing sebesar $37,93 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (28,26%); $34,18 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (25,47%) dan $3,75 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (3,75%). Penurunan sebesar $3,75 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (3,75%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari tiga hari sekali menjadi dua hari sekali. Akan tetapi penurunan laju pertumbuhan relatif

tanaman paling tinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi dua hari sekali, yaitu sebesar $37,93 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (28,26%).

Apabila dilihat dari pengaruh frekuensi pemberian air terhadap berbagai jumlah airnya, maka pada frekuensi pemberian satu hari sekali rerata laju pertumbuhan tertinggi didapatkan pada pemberian air sejumlah 350 mm/musim. Penurunan pemberian air dari 350 mm/musim menjadi 300 mm/musim maupun peningkatan jumlah pemberian air dari 350 mm/musim hingga menjadi 450 mm/musim mengakibatkan terjadinya penurunan pada rerata laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing adalah sebesar $49,88 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (34,37%); $35,1 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (24,19%); $10,92 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (7,52%); $38,96 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (29,03%); $38,96 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (29,03%); $14,78 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (14,43%). Pada frekuensi pemberian air dua hari sekali, pemberian air sejumlah 400 mm/musim didapatkan hasil rerata laju pertumbuhan tanaman yang paling tinggi dibandingkan yang lainnya. Rerata laju pertumbuhan tanaman menunjukkan hasil yang menurun ketika jumlah pemberian air ditingkatkan dari 400 mm/musim menjadi 450 mm/musim maupun dengan diturunkannya jumlah pemberian air dari 400 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim. Penurunan tersebut masing-masing sebesar $3,75 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (3,75%); $10,33 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (10,33%); $23,23 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (23,23%); $6,58 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (6,83%); $19,58 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (20,34%) serta $12,9 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (14,38%). Sementara itu pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali, rerata laju pertumbuhan tanaman yang paling tertinggi didapatkan pada pemberian air sejumlah 450 mm/musim. Penurunan jumlah pemberian air dari 450 mm/musim hingga menjadi 300 mm/musim, mengakibatkan terjadinya penurunan pada laju pertumbuhan relatif tanaman yang dihasilkan. Penurunan tersebut masing-masing sebesar $43,25 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (43,25%); $34,49 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (34,49%); $23,33 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (23,33%); $11,16 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (14,55%); $19,92 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (25,98%); serta $8,76 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (13,37%).

Tabel 20. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada umur pengamatan 40 hst – 60 hst.

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Relatif ($\text{mg mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$) / Umur Pengamatan (hst)		
	40 - 60	60 - 80	80 - 95
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)			
300	30,00	10,00	10,00
350	50,00	20,00	40,00
400	50,00	10,00	10,00
450	50,00	10,00	0,00
BNJ 5%	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air			
1 hari sekali	60,00	c	20,00
2 hari sekali	40,00	b	10,00
3 hari sekali	30,00	a	10,00
BNJ 5%	10,00	tn	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 20 dapat dijelaskan bahwa rata-rata laju pertumbuhan tanaman tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, dan menunjukkan terjadinya penurunan hasil ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali. Penurunan tersebut masing-masing sebesar $20 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (33,33 %); $30 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (50%) serta $10 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (25%). Penurunan sebesar $10 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (25%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian penurunan laju pertumbuhan tanaman tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar $0,03 \text{ mg.mg}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ (50%).

2. Indeks Panen

Pengaruh nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air serta interaksi dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter pengamatan indeks panen (Lampiran 7, Tabel 61). Rata-rata indeks panen pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air disajikan dalam Tabel 21.

Tabel 21. Rerata indeks panen pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tanaman gandum pada saat panen 95 hst.

Perlakuan	Indeks Panen
	95 hst
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	0,20
350	0,14
400	0,20
450	0,13
BNJ 5%	tn
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	0,10
2 hari sekali	0,21
3 hari sekali	0,18
BNJ 5%	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

4.1.4 Lingkungan Mikro

Pengamatan lingkungan mikro mencakup pengukuran kelembaban tanah yang dilakukan pada pagi hari (pukul 06.00 WIB) dan siang hari pukul 12.30 WIB).

1. Kelembaban Tanah Pagi dan Siang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata dari berbagai jumlah pemberian air serta interaksi dari berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi pada parameter kelembaban tanah di pagi hari. Kelembaban tanah pada pagi hari hanya dipengaruhi oleh faktor pemberian air pada umur pengamatan 39 hst, 59 hst dan 79 hst (Lampiran 7, Tabel 66-69). Rerata kelembaban tanah di pagi hari pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel 22. Hal demikian juga terjadi pada pengamatan kelembaban tanah di siang hari (Lampiran 7, Tabel 70-73). Kelembaban tanah di siang hari pada umur pengamatan 39, 59 dan 79 disajikan pada Tabel 23.

Tabel 22. Rerata kelembaban tanah di pagi hari (06.00 WIB) pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Kelembaban Tanah Pagi (%) / Umur Pengamatan (hst)			
	19	39	59	79
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)				
300	99,31	83,69	75,33	71,56
350	97,22	81,08	80,17	75,56
400	97,22	83,78	72,92	71,44
450	91,67	70,14	85,42	85,44
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	97,92	96,46	b 85,60	c 84,58
2 hari sekali	95,83	73,06	a 78,23	b 74,00
3 hari sekali	95,83	69,65	a 71,54	a 69,41
BNJ 5%	tn	4,51	5,15	3,04

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 22 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 39 hst, hasil kelembaban tanah paling tinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali jika dibandingkan dengan yang lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya penurunan pada nilai kelembaban tanah yang dihasilkan, penurunan tersebut masing-masing sebesar (24,25%) dan (27,29%). Penurunan sebesar (24,25%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi dua hari sekali. Namun demikian pada frekuensi pemberian air dua hari dan tiga hari sekali menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Sementara itu pada pada umur pengamatan 59 hst dan 79 hst menunjukkan pola hasil rerata kelembaban tanah yang sama. Pada frekuensi pemberian air satu hari sekali didapatkan rerata kelembaban tanah paling tinggi dibandingkan lainnya. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali maupun dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya pengurangan rerata kelembaban tanah yang dihasilkan, penurunan tersebut masing-masing sebesar (10,00%); (17,18%) dan (7,41%). Penurunan (7,41%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi

tiga hari sekali. Namun demikian penurunan kelembaban tanah tertinggi didapatkan ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar (17,18%).

Tabel 23. Rerata kelembaban tanah di siang hari (13.00 WIB) pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Kelembaban Tanah Siang (%) / Umur Pengamatan (hst)			
	19	39	59	79
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)				
300	99,31	79,89	45,14	51,89
350	97,22	77,00	52,78	56,64
400	97,22	79,56	51,39	54,17
450	91,67	68,19	61,81	62,19
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	97,92	92,33	b 80,21	c 81,14
2 hari sekali	95,83	69,31	a 54,69	b 55,62
3 hari sekali	95,83	66,83	a 23,44	a 32,12
BNJ 5%	tn	4,02	10,28	12,73

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 23 dapat dijelaskan bahwa, rerata kelembaban tanah tertinggi pada umur pengamatan 39 hst didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali mengakibatkan terjadinya pengurangan pada rerata kelembaban tanah yang dihasilkan. Pengurangan tersebut masing-masing sebesar (24,93%) dan (27,61%). Namun demikian pada frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali, keduanya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perubahan frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari sekali menunjukkan penurunan nilai kelembaban tanah tertinggi dibandingkan lainnya, yaitu sebesar (27,61%). Sementara itu pada umur pengamatan 59 hst dan 79 hst, rerata kelembaban tanah menunjukkan pola hasil yang sama. Rerata kelembaban tanah tertinggi dihasilkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali dan mengakibatkan terjadinya pengurangan dengan ditingkatkannya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari dan tiga hari sekali.

Pengurangan tersebut masing-masing adalah sebesar (31,63%); (66,18%) serta (49,62%). Pengurangan sebesar (49,62%) terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari dua hari sekali menjadi tiga hari sekali. Namun demikian pengurangan kelembaban tanah tertinggi terjadi ketika frekuensi pemberian air diubah dari satu hari sekali menjadi tiga hari sekali, yaitu sebesar (66,18%).

4.2 Pembahasan

Air memiliki peran penting dalam proses metabolisme tanaman. Sekitar 85-90% berat dari jaringan tanaman berupa air (Jumin,1989), yang berfungsi sebagai media pengangkut unsur hara maupun hasil fotosintat dalam tubuh tanaman. Hasil fotosintat (asimilat) tersebut diedarkan ke seluruh bagian tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jafar *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa air juga memiliki peran besar dalam menentukan membuka ataupun menutupnya stomata pada daun, sehingga tingkat ketersediaan air yang cukup akan sangat menentukan banyak sedikitnya perolehan asimilat atau fotosintat suatu tanaman.

Dari penelitian ini menunjukkan adanya interaksi nyata antara berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air ditemukan pada parameter bobot kering akar pada umur pengamatan 60 hst, jumlah daun pada umur pengamatan 20 hst, dan laju pertumbuhan relatif tanaman pada umur pengamatan 20 hst – 40 hst (Tabel 4, Tabel 6, Tabel 19). Selain itu terdapat pula pengaruh nyata pada berbagai jumlah pemberian air pada parameter bobot segar akar pada umur pengamatan 60 hst (Tabel 3), sedangkan pengaruh nyata pada frekuensi pemberian air terdapat pada sebagian besar parameter pengamatan kecuali pada waktu berbunga, bobot malai per rumpun, bobot biji per perlakuan, serta indeks panen (Tabel 12, Tabel 15, Tabel 18, Tabel 21). Pada pengamatan lingkungan, frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan nilai kelembaban tanah (pagi hari) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya pada umur pengamatan 40 hst dan 60 hst (Tabel 22). Sedangkan nilai kelembaban tanah (pagi hari) paling rendah didapatkan pada frekuensi pemberian air dua hari sekali. Kelembaban tanah merupakan gambaran banyaknya uap air yang terdapat dalam tanah, semakin sedikit air yang berada dalam tanah maka kelembaban tanah yang dihasilkan juga semakin rendah (Ariffin, 2002). Pada pengukuran kelembaban tanah (siang hari)

pada umur pengamatan 59 hst dan 79 hst nilai kelembaban tanah yang dihasilkan paling rendah didapatkan pada frekuensi pemberian air tiga hari sekali, sedangkan pada umur pengamatan 39 hst kelembaban tanah yang paling dihasilkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali (Tabel 23). Noorhadi dan Sujono (2002), menjelaskan bahwa frekuensi pemberian air dapat mempengaruhi kelembaban tanah terutama pada siang hari mengingat pada siang hari air yang dibutuhkan lebih banyak sehingga semakin banyak air yang tersedia bagi tanaman, dengan demikian maka tanaman akan lebih mudah menyerap air dari dalam tanah sehingga akan memberikan dampak positif pada tanaman dimana proses fotosintesis dapat berjalan.

Interaksi nyata antara jumlah dan frekuensi pemberian air pada parameter pengamatan bobot kering akar umur 60 hst (Tabel 4) memperlihatkan bahwa, tanaman yang diairi satu hari sekali menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya pada berbagai jumlah pemberian air. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil tersebut adalah lingkungan yang berada disekitar tanaman. Hal ini ditunjukkan oleh nilai kelembaban tanah tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali, baik pagi hari maupun siang hari. Kelembaban tanah merupakan gambaran banyaknya uap air yang terdapat dalam tanah, semakin sedikit air yang berada dalam tanah maka kelembaban tanah yang dihasilkan juga semakin rendah begitupun sebaliknya (Ariffin, 2002). Tanaman yang memperoleh air lebih merata akan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik. Menurut Nurchaliq (2013), untuk mendapatkan pertumbuhan dengan hasil yang tinggi, tanaman memerlukan air yang cukup dengan distribusi yang merata sepanjang hidup tanaman. Akar merupakan salah satu bagian tanaman yang memiliki peran penting dalam tubuh tanaman, yang mana unsur hara dalam tanah akan diserap dan digunakan oleh tanaman salah satunya melalui serapan akar terlebih dahulu. Tanaman yang memiliki sistem perakaran yang kuat dan baik akan menyebabkan proses pertumbuhan fisiologis tanaman akan berjalan dengan baik, hal ini disebabkan unsur hara yang terkandung dalam tanah dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman sehingga dapat dimanfaatkan tanaman untuk proses fisiologisnya. Pemberian air dengan jumlah yang cukup serta frekuensi yang merata akan

memberikan dampak yang positif pada tanaman gandum (Gardner *et al.*, 1991, dalam Kurniawan 2014).

Berdasarkan hasil bobot kering akar tanaman yang dihasilkan, salah satu dampak positif yang ditunjukkan adalah pembentukan jumlah daun pada tanaman gandum. Pada umur pengamatan 20 hst (Tabel 6), umumnya pembentukan jumlah daun paling banyak ditunjukkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali pada berbagai jumlah pemberian air. Suhartono (2008) juga menyatakan bahwa pada tanaman kedelai yang diairi 1 hari sekali menghasilkan jumlah daun paling banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini akan sangat berdampak positif pada pertumbuhan tanaman gandum, yang mana tanaman yang memiliki jumlah daun yang lebih banyak memiliki kemampuan untuk melakukan fotosintesis lebih banyak dan akan menghasilkan fotosintat yang dapat digunakan tanaman untuk proses pembentukan organ maupun yang lainnya. Selain dari pada itu tanaman yang tersedia cukup air akan mempermudah stomata untuk membuka sehingga karbohidrat yang dihasilkan juga lebih tinggi (Nurchaliq, 2013). Tingginya karbohidrat yang dihasilkan tersebut akan berdampak pada proses perpanjangan dan pembelahan sel, hal ini disebabkan karena karbohidrat merupakan energy pertumbuhan bagi tanaman. Selain itu dampak positif pemberian air yang tepat dapat dilihat pada parameter laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan. Pada umur pengamatan 20 hst-40 hst (Tabel 19) umumnya tanaman yang diairi satu hari sekali menunjukkan nilai laju pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi jika dibandingkan lainnya pada berbagai jumlah pemberian air. Meskipun terjadi interaksi nyata pada laju pertumbuhan tanaman, hal ini belum tentu diikuti dengan hasil produksi yang baik pada tanaman gandum. Hal ini dapat dilihat pada nilai indeks panen tanaman gandum yang tidak berbeda nyata. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa translokasi dan distribusi unsur hara maupun asimilat pada tanaman gandum lebih banyak dialokasikan pada fase pertumbuhan tanaman dibandingkan pada fase generatif tanaman. Respon tanaman dalam kondisi kekeringan menunjukkan adanya penurunan laju pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman (Sandi 2015).

Akan tetapi pada umumnya hasil tertinggi pada berbagai komponen pengamatan didapatkan pada tanaman yang diairi satu hari sekali dibandingkan dua

hari dan tiga hari sekali. Hal ini disebabkan karena untuk pertumbuhan tanaman diperlukan air yang merata dalam setiap fase pertumbuhannya. Menurut Nurchaliq (2013), untuk mendapatkan pertumbuhan dengan hasil yang tinggi, tanaman memerlukan air yang cukup dengan distribusi yang merata sepanjang hidup tanaman. Perkembangan akar pada suatu tanaman merupakan salah satu parameter yang dapat dilihat dari adanya pengaruh pemberian air pada suatu tanaman. Air yang diberikan ke tanah akan masuk ke dalam akar yang akan bergerak menyebar ke seluruh bagian tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan bahwa pada parameter pengamatan bobot segar akar, pengaruh nyata pada berbagai jumlah pemberian air terlihat bahwa tanaman yang diairi 400 mm/musim memiliki nilai bobot segar akar yang tertinggi jika dibandingkan dengan jumlah pemberian air lainnya. Sedangkan pada pengaruh nyata pada frekuensi pemberian air, frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan bobot segar akar yang paling tinggi (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian jumlah air serta frekuensi pemberian air yang merata akan memberikan dampak yang positif pada pembentukan akar pada tanaman gandum. Menurut Ariffin (2002) pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang salah satunya ketersediaan air di dalam tanah. Pada frekuensi pemberian air satu hari sekali pada pengamatan bobot kering akar menunjukkan bahwa hasil tertinggi bobot kering akar didapatkan pada frekuensi pemberian air ini, hal ini juga terjadi pada semua macam jumlah pemberian air (Tabel 4, Tabel 5). Dalam kondisi tercekam bertambahnya panjang akar merupakan salah satu respon yang ditunjukkan oleh tanaman gandum (Taiz dan Zeiger, 2010).

Pada hasil pengamatan pada parameter jumlah daun, pada umur pengamatan 40 hst dan 60 hst rerata jumlah daun tertinggi didapatkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali (Tabel 7). Pemberian air dengan frekuensi penyiraman 3 hari sekali pada umumnya menghasilkan rerata jumlah daun yang paling rendah jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya. Hal ini akan berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman sehingga akan berpengaruh pada proses pembentukan organ tanaman. Berkurangnya ketersediaan air, akan mempengaruhi ketersediaan unsur H dan O yang menjadi penyusun utama molekul klorofil,

sehingga hal tersebut menyebabkan penurunan jumlah klorofil yang mengakibatkan penurunan tingkat cahaya untuk fotosintesis (Sandi, 2015).

Daun adalah organ utama pada tanaman dimana tempat proses fotosintesis berlangsung. Berdasarkan hasil penelitian bahwa rerata luas daun yang tertinggi dihasilkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali (Tabel 8), berkurangnya intensitas pemberian air menyebabkan penurunan pada rerata luas daun yang dihasilkan. Secara umum tanaman yang menderita kekurangan air memiliki ukuran organ-organ tanaman (daun, batang, akar) yang lebih kecil bila dibandingkan dengan tanaman yang kebutuhan airnya tercukupi (Nurchaliq, 2013). Hal ini akan berdampak negatif pada pembentukan organ tanaman yang lainnya, mengingat semakin kecil luas daun yang terbentuk maka cahaya matahari yang diterima akan sedikit pula sehingga hasil asimilat yang terbentuk juga akan semakin kecil. Pada tanaman padi, Biswal dan Kohli (2013) menyatakan bahwa pembentukan bulir sebagai akibat fotosintesis akan sangat dipengaruhi oleh daun bendera. Daun bendera sangat penting sebagai daun yang menyimpan dan mentranslokasikan asimilat serta nutrisi selama pengisian bulir.

Selain itu, terlihat pola penurunan pada jumlah anakan per rumpun juga terjadi pada jumlah anakan produktif (Tabel 9, Tabel 10). Berdasarkan hasil penelitian pada frekuensi pemberian air satu hari sekali menghasilkan rerata jumlah anakan per rumpun maupun jumlah anakan produktif yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali. Hal ini merupakan dampak dari pengaruh berbagai jumlah dan frekuensi air yang diberikan pada tanaman yang berbeda mengakibatkan kondisi tanaman akan berbeda pula. Tanaman yang diairi satu hari sekali akan lebih mendapat pasokan air lebih merata terutama pada fase vegetatif yang mana merupakan fase pembentukan anakan, jika dibandingkan dengan dua hari ataupun tiga hari sekali. Menurut Vergara (1976), dijelaskan kebutuhan akan air bagi tanaman padi pada awal fase vegetative adalah kritis, dimana fase vegetatif merupakan fase pembentukan anakan aktif dan anakan maksimum.

Sebagai respon lain pada tanaman yang kekurangan air maka tanaman tersebut akan menggulungkan daunnya sehingga akan menurunkan laju fotosintesis serta akan dapat menghambat proses pertumbuhan pada tanaman (Jasminarni,

2008). Hal ini dapat dilihat dari bobot kering total tanaman yang dihasilkan, dimana tanaman yang diairi tiga hari sekali menunjukkan bobot kering total tanaman yang lebih rendah jika dibandingkan tanaman yang diairi satu hari maupun dua hari sekali (Tabel 11). Berdasarkan hasil tersebut maka dalam proses pertumbuhan tanaman air yang tersedia harus tersedia secara merata pada setiap fase pertumbuhannya, hal ini juga didukung oleh penelitian Sarawa dan Matolla (2014) bahwa frekuensi pemberian air satu hari sekali dan dua hari sekali menghasilkan produk bahan kering yang lebih tinggi. Terhambatnya proses fotosintesis pada tanaman akan mengakibatkan asimilat yang dihasilkan rendah, hal ini dapat diukur dari bobot kering total tanaman yang dihasilkan (Nurchaliq, 2013).

Hasil asimilat yang dihasilkan oleh suatu tanaman akan sangat menentukan pembentukan organ lainnya pada tanaman tersebut. Salah satu organ tanaman yang terbentuk dengan ketergantungan dari asimilat yang dihasilkan adalah biji pada suatu tanaman. Kato *et al.* (2004), Biswal dan Kohli (2013) menjelaskan bahwa tanaman gandum yang mengalami cekaman kekeringan akan menunjukkan umur panen yang lebih awal dan terjadi peningkatan remobilisasi nutrisi pada bulir. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pada parameter umur berbunga pada tanaman gandum tidak menunjukkan interaksi yang nyata (Tabel 12). Akan tetapi umur berbunga pada penelitian ini rata-rata didapati berbunga rata-rata pada umur 46 hst. Pada parameter pengamatan bobot spikelet per rumpun yang dihasilkan, pada frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan rerata bobot spikelet per rumpun yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya (Tabel 17). Hal ini dikarenakan kebutuhan air pada yang tepat pada tanaman gandum dapat terpenuhi sehingga tanaman dapat berproduksi dengan baik. Akan tetapi hal ini tidak diikuti dengan pembentukan biji per perlakuan pada tanaman gandum. Pada parameter pengamatan bobot biji per perlakuan, rerata yang dihasilkan tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Tabel 18). Hal ini juga dijelaskan oleh Nur *et al.* (2012) bahwa beberapa galur gandum introduksi yang di tanam di dataran rendah menunjukkan penurunan jumlah spikelet yang mengakibatkan penurunan pada hasil panen. Selain itu Rasyid (2010) menjelaskan bahwa cekaman air pada masa generatif, akan menurunkan produksi. Tanaman

yang mengalami deficit air, translokasi asimilat yang dihasilkan akan terhambat penyalurannya pada bagian ekonomis tanaman.

Pengaruh nyata dari berbagai frekuensi pemberian air juga ditunjukkan pada parameter pengamatan jumlah malai per rumpun dan panjang malai (Tabel 14, Tabel 16). Dari kedua parameter tersebut pada frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya. Menurunnya hasil jumlah malai per rumpun serta panjang malai pada penelitian ini disebabkan oleh adanya cekaman kekeringan yang didapatkan pada saat proses pertumbuhan tanaman. Tanaman akan menunjukkan hasil yang terbaik apabila kebutuhan air tanaman tercukupi pada fase vegetatif awal, pembungaan dan pengisian malai (Pangesti, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa hasil ekonomis tanaman yang dihasilkan (biji) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Selain disebabkan adanya pengaruh dari cekaman air yang dialami oleh tanaman tersebut juga disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan yang ada disekitar tanaman. Beberapa pengaruh lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan maupun hasil dari tanaman gandum antara lain suhu serta kelembaban tanah. Pada lokasi penelitian ini, suhu terendah rata-rata berkisar antara 23° - 24° C sedangkan suhu tertinggi mencapai kisaran 35° - 38° C. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman gandum menjadi terhambat, suhu yang dapat ditolerir untuk pertumbuhan dan hasil yang baik pada tanaman gandum adalah antara 12 - $26,5^{\circ}$ C dengan suhu optimum sekitar 20° - 22° C (Azzi, 1956). Tingginya suhu yang terdapat di sekitar lokasi akan menyebabkan laju evapotranspirasi yang dihadapi oleh tanaman juga lebih tinggi, dengan tingginya laju evapotranspirasi ini akan menyebabkan mineral yang ada di dalam tanah atau tanaman akan semakin berkurang. Hal ini akan berdampak pada proses distribusi dan translokasi unsur hara maupun asimilat yang mana peristiwa tersebut sangat membutuhkan bantuan mineral air sebagai zat pelarut dan media transportasi. Mapegau (2006), menjelaskan bahwa proses pengisian biji dan translokasi fotosintat sangat sensitive terhadap cekaman air, karena hal itu dapat mengurangi bobot biji kering. Suhu yang tinggi juga menyebabkan kerusakan penurunan keberhasilan pembentukan bulir sehingga menurunkan hasil tanaman (Sandi, 2015). Pada beberapa sereal seperti tanaman

padi dan gandum, hilangnya daun bendera pada kondisi tercekam, mempunyai efek merugikan terhadap hasil bulir pada tanaman (Kato *et al.*, 2004; Biswal dan Kohli, 2013).

Kelembaban tanah merupakan jumlah uap air yang terkandung dalam tanah, sehingga apabila kelembaban tanah tinggi maka uap air yang terkandung juga tinggi begitu pula sebaliknya sehingga ketersediaan air dalam tanah terpenuhi. Berdasarkan penjelasan diatas maka pengaturan kelembaban tanah mutlak dibutuhkan untuk menjaga pertumbuhan dan hasil pada tanaman gandum. Salah satu cara untuk menjaga kelembaban tanah tersebut adalah pengaturan distribusi air pada tanaman. Dengan demikian berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada tanaman gandum akan berpengaruh pada kelembaban tanah yang juga berpengaruh pada hasil akhir dari tanaman itu sendiri. Menurut Saradadevi *et al.*, (2014) dijelaskan bahwa pengaturan ketersediaan air sangatlah penting baik pada fase vegetatif maupun fase pengisian bulir.

Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman untuk memproduksi asimilat dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Sumarsono (2008), mengemukakan bahwa distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan bagian generatif dapat mencerminkan produktivitas tanaman. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada indeks panen pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air tidak memberikan hasil yang berbeda nyata (Tabel 21), hal ini menunjukkan bahwa tanaman gandum yang diberi berbagai jumlah air dan frekuensi pemberian air menghasilkan asimilat yang sama sehingga tanaman gandum mampu memanfaatkan kondisi tumbuh dengan baik. Pada parameter laju pertumbuhan tanaman pada umur pengamatan 40 hst – 60 hst terdapat pengaruh nyata pada frekuensi pemberian air pada laju pertumbuhan tanaman yang dihasilkan (Tabel 20). Frekuensi pemberian air satu hari sekali memperlihatkan laju pertumbuhan tanaman paling tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air lainnya. Hal ini dapat berakibat pada hasil tanaman gandum yang akan mengalami penurunan seiring ditingkatkannya frekuensi pemberian air yang diberikan mengingat semakin ditingkatkannya frekuensi pemberian air akan menurunkan laju

pertumbuhan tanaman. Cekaman air pada masa generatif, akan menurunkan produksi (Rasyid, 2010).



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan argumentasi yang telah disampaikan, maka dapat diajukan beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Terjadi interaksi nyata dari perlakuan jumlah dan frekuensi pemberian air pada pengamatan bobot kering akar, jumlah daun serta laju pertumbuhan relatif tanaman. Pada umumnya frekuensi pemberian air satu hari sekali dengan berbagai jumlah pemberian air menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang tertinggi pada tanaman gandum.
2. Dalam budidaya tanaman gandum, frekuensi pemberian air yang lebih merata lebih penting daripada jumlah pemberiannya.

5.2 Saran

Apabila ingin menanam gandum untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dapat dilakukan penyiraman air satu hari sekali dengan jumlah pemberian air 300 mm/musim hingga 450 mm/musim.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Cet. Ke-2. Rineka Cipta. Jakarta.
- Anonymous.2007.Gandum.<http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Gandum.pdf>. (akses 16 Maret 2015).
- Aptindo. 2012.Impor tepung terigu nasional.<http://www.imq21.com>. Diakses pada tanggal 03 November 2015.
- Ariffin. 2002. Cekaman Air dan Kehidupan Tanaman. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p 55
- Azzi, G. 1956. Agricultural Ecology. Constable and Company Ltd.London
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2014. Data Iklim Tahun 2014. Stasiun Klimatologi Karangploso. Malang
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2011. Indonesia Dalam Angka 2011.
- Biswal, A. K., and A. Kohli. 2013. Cereal Flag Leaf Adaptations for Grain Yield Under Drought: Knowledge Status and Gap. *Mol. Breeding* 31: 749-766.
- Budiarti, S.G. 2005. Karakterisasi Beberapa Sifat Kuantitatif Plasma Nuftah Gandum (*Triticum aestivum*. L). Buletin Plasma Nuftah No. 2. Vol. 11. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya genetic.Pertanian.Bogor.http://indoplasma.or.id/publikasi/buletin_pn/pdf/buletin_pn_11_2_2005_49-54gajatri.pdf(akses 16 Maret 2015).
- Dahlan, M. 2010. Teknologi Produksi Benih Gandum. Balai Penelitian Tanaman Serealia.<http://agribisnis.deptan.go.id/web/dipertantb/artikel/gandum.html>. (akses 18 Maret 2015)
- Dahlan, M., Rudijanto, J. Mardianto, dan M. Jusuf. 2003. Usulan pelepasan varietas gandum Hahn/2#Weaver dan DWR 162. *Balitsereal*, Maros. p 21
- Direktorat Budidaya Serealia. 2008. Inventarisasi Pengembangan Gandum. Jakarta: Departemen Pertanian
- Don, W. S., Hadibroto dan Emir. 2000. *Rahasia Kebun Asri*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta. pp 14 – 15
- Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, and S.M.A. Basra. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms, and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29 (2009) : 185-212
- Hunt, R. 1978. *Plant Growth Analysis*. The Institute of Biology. *Studies in Biology* No. 96. Edward Arnold Limited. London.

- Howell, T.A., Evett, S.R., Tolk, J.A., Schneider, A.D., 2009. Determination of Growth Stage Specific Crop Coefficients (Kc) of cotton and wheat. *Agricultural Water Management*. 96. 1691 - 1697
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Jafar, S., A. Thomas, J. I. Kalangi dan M. T. Lasut. 2013 Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havi). *J. Agronomi*. 2 (2): 1-13
- James, D. A. 1983. *Handbook Of Energy Crops*. Unpublished. Center for New Crops & Plants Product. Purdue University.
- Jasminarni. 2008. Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) di Polybag. *Jurnal Agronomi*. 12 (1); 30-32.
- Jumin, B. H. 1988. *Dasar-Dasar Agronomi*. CV. Rajawali. Jakarta : pp 16-17
- Kato, M. K. Kobayashi, E. Ogiso, and M. yokoo. 2004. Photosynthesis and Dry-matter Production During Ripening Stage in a Female – Sterile Line of Rice. *Plant Prod. Sci*. 7 (2); 184-188
- Kurniawan, B. A., S. Fajriani dan Ariffin. 2014. Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 2 (1): 59-64
- Mahardika. 2010. Manfaat Gandum. <http://free-hots.blogspot.com/2010/04/manfaat-gandum.htmls>. (akses 18 Maret 2015)
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*. 41 (1) 2006
- Minardi, S. 2002. Kajian Terhadap Pengaturan Pemberian Air dan Dosis TSP Dalam Mempengaruhi Keragaan Tanaman Jagung (*Zea Mays*, L) di Tanah Vertisol. *FP UNS. J. Sains Tanah*. 2(1): 37 – 38
- Nur, A., Trikoesoemaningtyas, N. Khumaida, dan S. Yahya. 2012. Evaluasi dan Keragaman Genetik 12 Galur Gandum Introduksi di Lingkungan Tropika Basah. *Jurnal Agrivor*. 11 (2); 230-243
- Nurchaliq, A. 2013. Pengaruh Jumlah dan Waktu Pemberian Air Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.)Schott var-Antiquorum. *Skripsi.FP.Universitas Brawijaya*. Malang. p 45
- Pangesti, F. 2016. Respon Tanaman Sorghum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air. *Skripsi. FP. Universitas Brawijaya*.

- Pradana, G. B. 2014. Kajian Kombinasi Pupuk Fosfor dan Kalium Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Sorgum. Skripsi. FP. Universitas Brawijaya. Malang. pp 49 - 50
- Rasyid, B., S. S. R. Samosir dan F. Sutomo. 2010. Respon Tanaman jagung (*Zea mays*) Pada Berbagai Regim Air tanah dan Pemberian Pupuk Nitrogen. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar. pp 1-9
- Sabetfar, S. Majid, A. Ebrahim, A and Shahriyar, B. 2013. Effect of Drought Stress at Different Growth Stages on Yield and Yield Component of Rice Plant. *Persian Gulf Crop Protection*2(2): 14-18.
- Sandi, F.F. 2015. Respon Galur Harapan gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan di Dataran Medium. Skripsi. FP. Universitas Brawijaya. p 7-8
- Samekto, R. 2008. Pengalaman dan Wawasan Penelitian Gandum (Dua Tahun Penelitian Gandum Fakultas Pertanian) Universitas Slaemt Riyadi. *Jurnal Inovasi Pertanian*. 1(7): 95-102.
- Saradadevi, R., H. Bramley, K. H. M. Siddique, and E. Edwards, J. A. Palta. 2014. Constrasting Stomatal Regulation and Leaf ABA Concentrations in Wheat Genotypes When Split Root System were Exposed To Terminal Drought. *Field Crops Research* 162; 77-86.
- Sarawa, A. M. Jaya dan M. Matolla. 2014. Pertumbuhan Tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Pada Berbagai Interval Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang. *Jurnal Agrotekno* 4 (2); 78-86
- Schlehuber and B.B. Tucker. 1967. *Culture of Wheat. Wheat and Wheat Improvement*. Edited by Quisenberry & L.P. Reitz. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Ma-dison, Wisconsin, U.S.A.
- Sleeper, D. A, dan J. M. Poehlman. 2006. *Breeding Field Crops*. 5th eds. USA: Iowa State University Press.
- Sugito, Y. 2009. *Ekologi Tanaman: Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya*. Malang. UB Press, Malang. p 126
- Suhartono, R. A. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max* (L) Merri) Pada Berbagai Jenis Tanah. *Embryo* 5(1): 98-112
- Sulistyono, E., Suwarno; I. Lubis dan D. Suhendar. 2012. Pengaruh Frekuensi Irigasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Lima Galur Padi Sawah. *Agrovigor* (5) (1) 6-7
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2010. *Plant Physiology* 5th Edition. Sinauer Associates Inc. Massachusetts, USA.

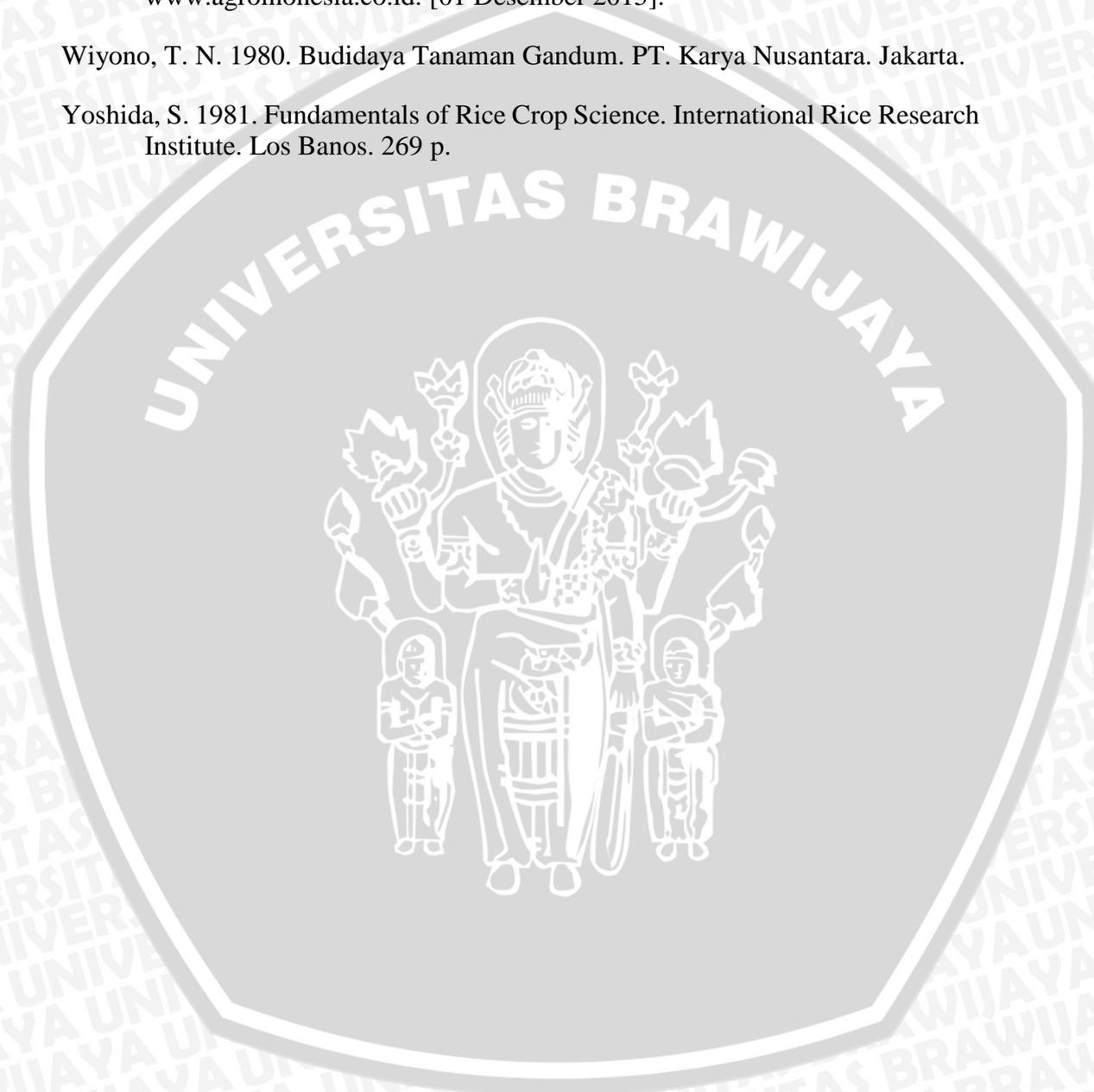
Tjondronegoro, P., S. Harran dan W. Prawiranata. 1981. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani. FP. IPB. Bogor. pp 1 – 47

Vergara, B. S. 1985. Petunjuk untuk Penyawah ; Komponen Hasil. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. p 47

Wibowo. 2009. Gandum pun Bisa Tumbuh di Indonesia. <http://www.agroindonesia.co.id>. [01 Desember 2015].

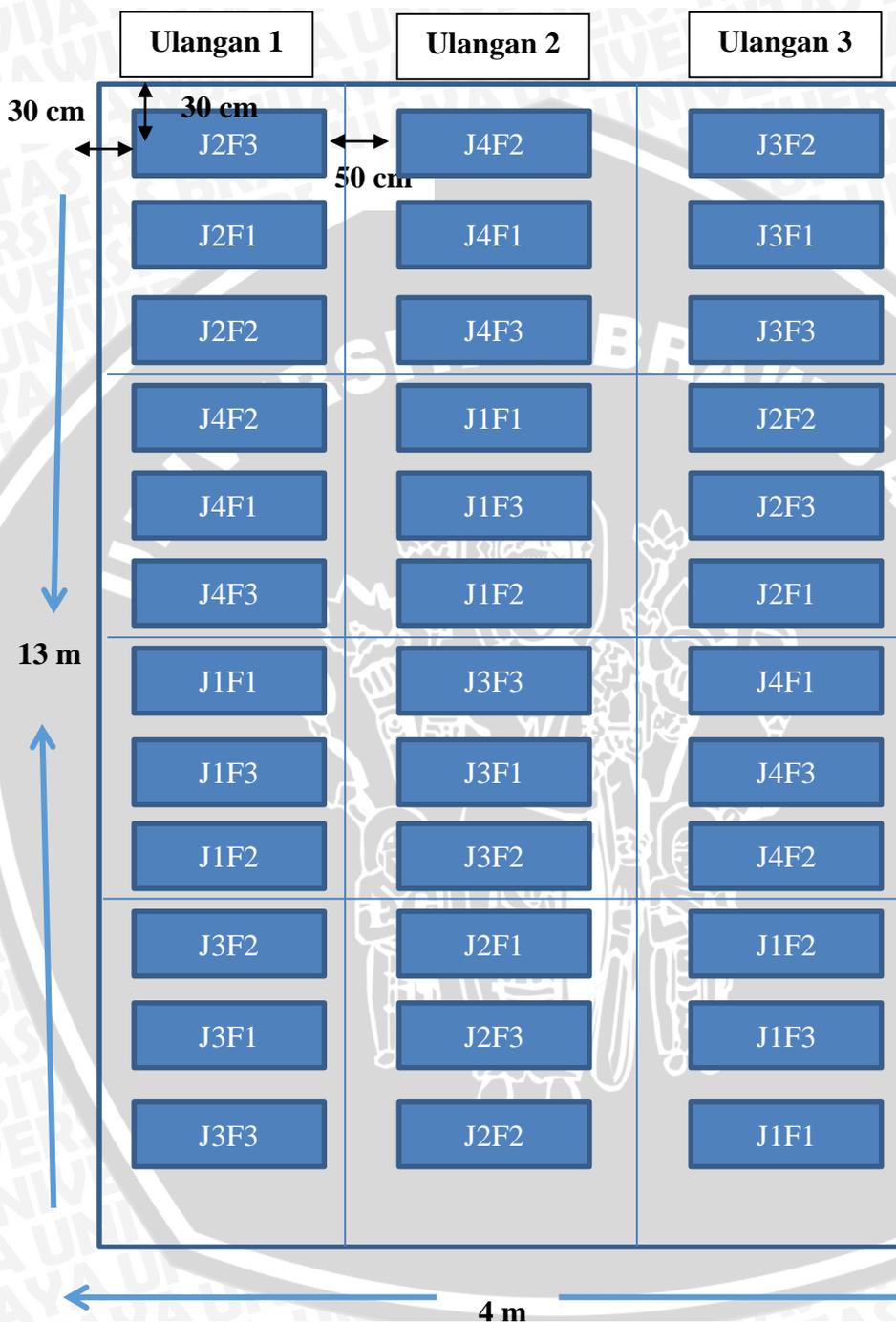
Wiyono, T. N. 1980. Budidaya Tanaman Gandum. PT. Karya Nusantara. Jakarta.

Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. International Rice Research Institute. Los Banos. 269 p.

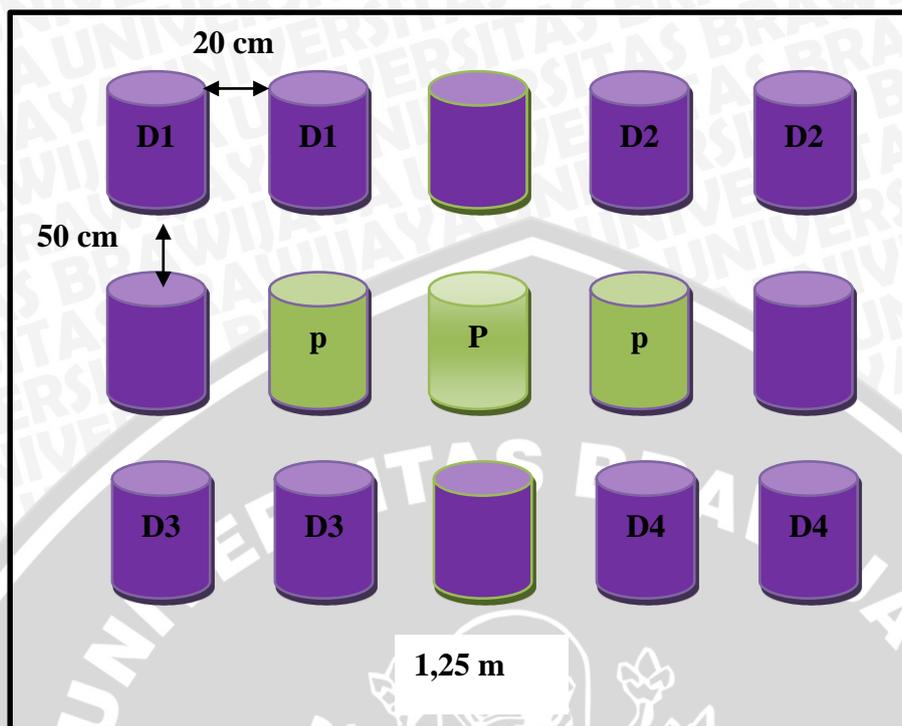


LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Percobaan



Gambar 1. Denah Percobaan Perlakuan



Gambar 2. Denah Pengambilan Tanaman Sampel

Keterangan :

- D1 : Pengamatan Destruktif 1
- D2 : Pengamatan Destruktif 2
- D3 : Pengamatan Destruktif 3
- D4 : Pengamatan Destruktif 4
- P : Pengamatan Panen

Lampiran 2. Perhitungan Dosis Unsur Hara

Menurut Agustina (2011), penentuan dosis unsur hara (N, P₂O₅ dan K₂O) yang diperlukan menggunakan rumus:

$$\frac{A_2 - B}{A_1 - A_2} = \frac{N - X_A}{X_A - X_B}$$

Keterangan:

- N : Dosis hara yang harus diberikan sesuai kriteria tanah
- A₁ : Kadar teratas kisaran unsur
- A₂ : Kadar terendah kisaran unsur
- B : Kadar unsur pada tanah
- X_A : Nilai teratas dosis kebutuhan tanaman
- X_B : Nilai terbawah dosis kebutuhan tanaman

1. Nitrogen (N)

Diketahui: A₁ : 0,5 %

A₂ : 0,21 %

B : 0,26 %

X_A : 60 kg ha⁻¹

X_B : 20 kg ha⁻¹

$$\frac{0,21 - 0,26}{0,5 - 0,21} = \frac{N - 60}{60 - 20}$$

$$\frac{-0,05}{0,29} = \frac{N - 60}{40}$$

$$0,29 N - 17,4 = -2$$

$$0,29 N = -2 + 17,4$$

$$N = 53,10 \text{ kg N ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan Urea (45\% N)} = \frac{100}{45} \times 53,10 \text{ kg N ha}^{-1}$$

$$= 118 \text{ kg ha}^{-1}$$

2. Fosfor (P₂O₅)

Diketahui: A₁ : 15 ppm

A₂ : 11 ppm

B : 14,55 ppm

X_A : 40 kg ha⁻¹

X_B : 20 kg ha⁻¹

$$\frac{11 - 14,55}{15 - 11} = \frac{N - 40}{40 - 20}$$

$$\frac{-3,55}{4} = \frac{N - 40}{20}$$

$$4P - 160 = -71$$

$$4P = 89$$

$$P = 22,25 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan SP} - 36 (36\% \text{ P}_2\text{O}_5) = \frac{100}{36} \times 22,25 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$$

$$= 61,80 \text{ kg ha}^{-1}$$

3. Kalium (K₂O)

Diketahui: A₁ : 23,44 ppm

A₂ : 1 ppm

B : 23,44 ppm

X_A : 50 kg ha⁻¹

X_B : 30 kg ha⁻¹

$$\frac{1 - 23,44}{23,44 - 1} = \frac{K - 50}{50 - 30}$$

$$\frac{-22,44}{22,44} = \frac{K - 50}{20}$$

$$22,44 K - 1,122 = -448,8$$

$$22,44 K = 673,2$$

$$K = 30 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$$

$$\text{Kebutuhan KCl} (60\% \text{ K}_2\text{O}) = \frac{100}{60} \times 30 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$$

$$= 50 \text{ kg ha}^{-1}$$

Lampiran 3. Perhitungan Dosis Pupuk Per Polibag

HLO = BI tanah x kedalaman efektif x luas lahan 1 ha

$$= 1,05 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm}^2 \times 10^8 \text{ cm}^2$$

$$= 2,1 \times 10^9 \text{ g ha}^{-1}$$

$$= 2,1 \times 10^6 \text{ kg ha}^{-1}$$

Dosis rekomendasi pemberian pupuk:

- Dosis pupuk Urea : 118 kg/ha
- Dosis pupuk SP-36 : 61,80 kg/ha
- Dosis pupuk KCl : 50 kg/ha

Dosis masing – masing setiap polibag:

$$\text{Dosis pupuk per polibag} = \frac{\text{Massa tanah}}{\text{HLO}} \times \text{dosis rekomendasi}$$

$$\text{a. Dosis Urea (100 kg/ha)} = \frac{7}{2,1 \times 10^6 \text{ kg/ha}} \times 118 = 3,93 \text{ kg/ha}^{-1}$$

$$= 0,393 \text{ g/polibag}$$

- Pemberian tahap I = 1/3 bagian
= 1/3 x 0,393 g/polibag
= 0,131 g/polibag

- Pemberian tahap II = 2/3 bagian
= 2/3 x 0,393g/polibag
= 0,262 g/polibag

$$\text{b. Dosis SP-36 (60 kg/ha)} = \frac{7}{2,1 \times 10^6 \text{ kg/ha}} \times 61,80 = 2,06 \text{ kg/ha}^{-1}$$

$$= 0,206 \text{ g/polibag}$$

$$\text{c. Dosis KCl} = \frac{7}{2,1 \times 10^6 \text{ kg/ha}} \times 50 = 0,016 \text{ kg/ha}^{-1}$$

$$= 0,16 \text{ g/polibag}$$

- Pemberian tahap I = 1/3 bagian
= 1/3 x 0,16 g/polibag
= 0,053 g/polibag

- Pemberian tahap II = 2/3 bagian
= 2/3 x 0,16 g/polibag
= 0,106 g/polybag

Lampiran 4. Perhitungan Kapasitas Lapang

Berat tanah = 7 kg = 7000 g

Kadar air pF kapasitas lapang 2,5 = 0,44 g g⁻¹

Kadar air pF titik jenuh air 4,2 = 0,21 g g⁻¹

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Lapang} &= (\text{Ka. pF 2,5} - \text{Ka. pF 4,2}) \times \text{berat tanah} \\ &= (0,44 \text{ g g}^{-1} - 0,22 \text{ g g}^{-1}) \times 7000 \text{ g} \\ &= 0,22 \text{ g g}^{-1} \times 7000 \text{ g} \\ &= 1,540 \text{ g} = 1,540 \text{ ml} \\ &= 1,54 \text{ liter/ polibag} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Air yang Digunakan Pada Perlakuan dan Nilai Koefisien Tanaman

Tabel 24. Nilai Koefisien tanaman

Stadia tumbuh tanaman	Umur (hari)	Koefisien tanaman
Mulai munculnya kecambah (<i>emergence</i>)	10	0,53
Awal anakan 1 (<i>early tiller 1</i>)	11-31	0,50
Awal anakan 2 (<i>early tiller 2</i>)	32-51	0,50
Anakan (<i>Mid-tiller</i>)	52-68	0,70
Anakan akhir (<i>Late tiller</i>)	69-97	0,70
Pemanjangan batang (<i>Stem elongation</i>)	98-121	1,10
Keluar malai (<i>Heading</i>)	122-132	1,15
Munculnya bunga (<i>flowering</i>)	133-140	1,10
Pengisian biji (<i>Milk</i>)	141-151	1,00
Biji masak susu (<i>soft dough</i>)	152-166	0,85
Pengerasan biji (<i>hard dough</i>)	167-183	0,40
TOTAL		8,53

Presentase air yang digunakan

- a) Mulai munculnya kecambah (*emergence*)

$$\frac{0,53}{8,53} \times 100\% = 6,21\%$$

- b) Awal anakan 1 (*early tiller first*)

$$\frac{0,50}{8,53} \times 100\% = 5,86\%$$

- c) Awal anakan 2 (*early tiller second*)

$$\frac{0,50}{8,53} \times 100\% = 5,86\%$$

d) Anakan tengah (*Mid-tiller*)

$$\frac{0,70}{8,53} \times 100\% = 8,20\%$$

e) Anakan akhir (*Late tiller*)

$$\frac{0,70}{8,53} \times 100\% = 8,20\%$$

f) Pemanjangan batang (*Stem elongation*)

$$\frac{1,10}{8,53} \times 100\% = 12,89\%$$

g) Keluar malai (*Heading*)

$$\frac{1,15}{8,53} \times 100\% = 13,48\%$$

h) Munculnya bunga (*flowering*)

$$\frac{1,10}{8,53} \times 100\% = 12,89\%$$

i) Pengisian biji (*Milk*)

$$\frac{1,00}{8,53} \times 100\% = 11,72\%$$

j) Biji masak susu (*soft dough*)

$$\frac{0,85}{8,53} \times 100\% = 9,96\%$$

k) Pengerasan biji (*hard dough*)

$$\frac{0,40}{8,53} \times 100\% = 4,68\%$$

Polibag yang digunakan berdiameter 30 cm

$$\begin{aligned}\text{Luas polibag} &= \pi r^2 \\ &= 3,14 \times 15^2 \\ &= 706,5 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

1. Air yang dibutuhkan selama pertumbuhan 300 mm (30 cm)

Air yang diberikan tiap periode tanaman = luas polibag x kebutuhan air

$$\begin{aligned}&= 706,5 \text{ cm}^2 \times 30 \text{ cm} \\ &= 21195 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

a) Mulai munculnya kecambah (*emergence*)

$$6,21\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 1316,209 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1316,209 \text{ cm}^3 / 10 = 131,620 \text{ cc}$$

b) Awal anakan 1 (*early tiller first*)

$$5,86\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 1242,027 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1242,027 \text{ cm}^3 / 21 = 59,144 \text{ cc}$$

c) Awal anakan 2 (*early tiller second*)

$$5,86\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 1242,027 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1242,027 \text{ cm}^3 / 30 = 41,4009 \text{ cc}$$

d) Anakan tengah (*Mid-tiller*)

$$8,20\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 1737,99 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1737,99 \text{ cm}^3 / 17 = 102,234 \text{ cc}$$

e) Anakan akhir (*Late tiller*)

$$8,20\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 1737,99 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1737,99 \text{ cm}^3 / 29 = 59,930 \text{ cc}$$

f) Pemanjangan batang (*Stem elongation*)

$$12,89\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 2732,035 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2732,035 \text{ cm}^3 / 24 = 113,83 \text{ cc}$$

g) Keluar malai (*Heading*)

$$13,48\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 2857,086 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2857,086 \text{ cm}^3 / 11 = 259,73 \text{ cc}$$

h) Munculnya bunga (*flowering*)

$$12,89\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 2732,035 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2732,035 \text{ cm}^3 / 8 = 341,50 \text{ cc}$$

- i) Pengisian biji (*Milk*)
 $11,72\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 2484,054 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $2484,054 \text{ cm}^3 / 11 = 225,82 \text{ cc}$
- j) Biji masak susu (*soft dough*)
 $9,96\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 2111,022 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $2111,022 \text{ cm}^3 / 15 = 140,73 \text{ cc}$
- k) Pengerasan biji (*hard dough*)
 $4,68\% \times 21195 \text{ cm}^3 = 991,926 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $991,926 \text{ cm}^3 / 17 = 58,348 \text{ cc}$

2. Air yang dibutuhkan selama pertumbuhan 350 mm (35 cm)

Air yang diberikan tiap periode tanaman = luas polibag x kebutuhan air

$$= 706,5 \text{ cm}^2 \times 35 \text{ cm}$$

$$= 24727 \text{ cm}^3$$

- a) Mulai munculnya kecambah (*emergence*)
 $6,21\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 1535,546 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $1535,546 \text{ cm}^3 / 10 = 153,55 \text{ cc}$
- b) Awal anakan 1 (*early tiller first*)
 $5,86\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 1449,002 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $1449,002 \text{ cm}^3 / 21 = 69 \text{ cc}$
- c) Awal anakan 2 (*early tiller second*)
 $5,86\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 1449,002 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $1449,002 \text{ cm}^3 / 30 = 48,300 \text{ cc}$
- d) Anakan tengah (*Mid-tiller*)
 $8,20\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 1737,99 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $1737,99 \text{ cm}^3 / 17 = 102,234 \text{ cc}$
- e) Anakan akhir (*Late tiller*)
 $8,20\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 2027,614 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $2027,614 \text{ cm}^3 / 29 = 69,917 \text{ cc}$
- f) Pemanjangan batang (*Stem elongation*)
 $12,89\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 3187,310 \text{ cm}^3$
 Pemberian air / hari = $3187,310 \text{ cm}^3 / 24 = 132,80 \text{ cc}$
- g) Keluar malai (*Heading*)

$$13,48\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 3333,199 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3333,199 \text{ cm}^3 / 11 = 303,018 \text{ cc}$$

h) Munculnya bunga (*flowering*)

$$12,89\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 31873,103 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 31873,103 \text{ cm}^3 / 8 = 398,413 \text{ cc}$$

i) Pengisian biji (*Milk*)

$$11,72\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 2898,004 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2898,004 \text{ cm}^3 / 11 = 263,454 \text{ cc}$$

j) Biji masak susu (*soft dough*)

$$9,96\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 2462,809 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2462,809 \text{ cm}^3 / 15 = 164,187 \text{ cc}$$

k) Pengerasan biji (*hard dough*)

$$4,68\% \times 24727 \text{ cm}^3 = 1157,223 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1157,223 \text{ cm}^3 / 17 = 68,071 \text{ cc}$$

3. Air yang dibutuhkan selama pertumbuhan 400 mm (40 cm)

Air yang diberikan tiap periode tanaman = luas polibag x kebutuhan air

$$= 706,5 \text{ cm}^2 \times 40 \text{ cm}$$

$$= 28260 \text{ cm}^3$$

a) Mulai munculnya kecambah (*emergence*)

$$6,21\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 1754,946 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1754,946 \text{ cm}^3 / 10 = 175,49 \text{ cc}$$

b) Awal anakan 1 (*early tiller first*)

$$5,86\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 1656,036 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1656,036 \text{ cm}^3 / 21 = 78,858 \text{ cc}$$

c) Awal anakan 2 (*early tiller second*)

$$5,86\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 1656,036 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1656,036 \text{ cm}^3 / 30 = 55,201 \text{ cc}$$

d) Anakan tengah (*Mid-tiller*)

$$8,20\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 2317,32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2317,32 \text{ cm}^3 / 17 = 136,312 \text{ cc}$$

e) Anakan akhir (*Late tiller*)

$$8,20\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 2317,32 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2317,32 \text{ cm}^3 / 29 = 79,907 \text{ cc}$$

f) Pemanjangan batang (*Stem elongation*)

$$12,89\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 3642,714 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3642,714 \text{ cm}^3 / 24 = 151,779 \text{ cc}$$

g) Keluar malai (*Heading*)

$$13,48\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 3812,274 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3812,274 \text{ cm}^3 / 11 = 346,570 \text{ cc}$$

h) Munculnya bunga (*flowering*)

$$12,89\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 3642,714 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3642,714 \text{ cm}^3 / 8 = 455,339 \text{ cc}$$

i) Pengisian biji (*Milk*)

$$11,72\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 3312,072 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3312,072 \text{ cm}^3 / 11 = 301,097 \text{ cc}$$

j) Biji masak susu (*soft dough*)

$$9,96\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 2814,696 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2814,696 \text{ cm}^3 / 15 = 187,646 \text{ cc}$$

k) Pengerasan biji (*hard dough*)

$$4,68\% \times 28260 \text{ cm}^3 = 1322,568 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1322,568 \text{ cm}^3 / 17 = 77,798 \text{ cc}$$

4. Air yang dibutuhkan selama pertumbuhan 450 mm (45 cm)

Air yang diberikan tiap periode tanaman = luas polibag x kebutuhan air

$$= 706,5 \text{ cm}^2 \times 45 \text{ cm}$$

$$= 31792 \text{ cm}^3$$

a) Mulai munculnya kecambah (*emergence*)

$$6,21\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 1974,283 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1974,283 \text{ cm}^3 / 10 = 197,428 \text{ cc}$$

b) Awal anakan 1 (*early tiller first*)

$$5,86\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 1863,011 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1863,011 \text{ cm}^3 / 21 = 88,714 \text{ cc}$$

c) Awal anakan 2 (*early tiller second*)

$$5,86\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 1863,011 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1863,011 \text{ cm}^3 / 30 = 62,100 \text{ cc}$$

d) Anakan tengah (*Mid-tiller*)

$$8,20\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 2606,944 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2606,944 \text{ cm}^3 / 17 = 153,349 \text{ cc}$$

e) Anakan akhir (*Late tiller*)

$$8,20\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 2606,944 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 2606,944 \text{ cm}^3 / 29 = 89,894 \text{ cc}$$

f) Pemanjangan batang (*Stem elongation*)

$$12,89\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 4097,988 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 4097,988 \text{ cm}^3 / 24 = 170,749 \text{ cc}$$

g) Keluar malai (*Heading*)

$$13,48\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 4285,561 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 4285,561 \text{ cm}^3 / 11 = 389,596 \text{ cc}$$

h) Munculnya bunga (*flowering*)

$$12,89\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 4097,988 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 4097,988 \text{ cm}^3 / 8 = 512,248 \text{ cc}$$

i) Pengisian biji (*Milk*)

$$11,72\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 3726,022 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3726,022 \text{ cm}^3 / 11 = 338,729 \text{ cc}$$

j) Biji masak susu (*soft dough*)

$$9,96\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 3166,483 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 3166,483 \text{ cm}^3 / 15 = 211,098 \text{ cc}$$

k) Pengerasan biji (*hard dough*)

$$4,68\% \times 31792 \text{ cm}^3 = 1487,865 \text{ cm}^3$$

$$\text{Pemberian air / hari} = 1487,865 \text{ cm}^3 / 17 = 87,52 \text{ cc}$$

Lampiran 6. Perlakuan dan Hasil Perhitungan Kc Tanaman Gandum

Tabel 25. Perlakuan Air dan Frekuensi Pada Tanaman Gandum

No	Perlakuan	
	Jumlah Pemberian Air	Frekuensi Pemberia Air
1	300 mm	1 Hari Sekali
2	300 mm	2 Hari Sekali
3	300 mm	3 Hari Sekali
4	350 mm	1 Hari Sekali
5	350 mm	2 Hari Sekali
6	350 mm	3 Hari Sekali
7	400 mm	1 Hari Sekali
8	400 mm	2 Hari Sekali
9	400 mm	3 Hari Sekali
10	450 mm	1 Hari Sekali
11	450 mm	2 Hari Sekali
12	450 mm	3 Hari Sekali

Tabel 26. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Dengan Kc Tanaman Gandum

No	Umur (hst)	Perlakuan			
		300 mm	350 mm	400 mm	450 mm
1	0 – 10 hst	131,620 cc	153,55 cc	175,49 cc	197,428 cc
2	11 – 31 hst	59,144 cc	69 cc	78,858 cc	88,714 cc
3	32 – 51 hst	41,4009 cc	48,300 cc	55,201 cc	62,100 cc
4	52 – 68 hst	102,234 cc	102,234 cc	136,312 cc	153,349 cc
5	69 – 97 hst	59,930 cc	69,917 cc	79,907 cc	89,894 cc
6	98 – 121 hst	113,83 cc	132,80 cc	151,779 cc	170,749 cc
7	122 – 132 hst	259,73 cc	303,018 cc	346,570 cc	389,596 cc
8	133 – 140 hst	341,50 cc	398,413 cc	455,339 cc	512,248 cc
9	141 – 151 hst	225,82 cc	263,454 cc	301,097 cc	338,729 cc
10	152 – 166 hst	140,73 cc	164,187 cc	187,646 cc	211,098 cc
11	167 – 183 hst	58,348 cc	68,071 cc	77,798 cc	87,52 cc

Lampiran 7. Hasil analisis ragam

Tabel 27. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.03	0.02	1.97	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.01	0.00	0.37	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.05	0.01				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.02	0.01	1.33	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.04	0.01	1.06	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.09	0.01				
Total	35	0.24					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 28. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.84	0.42	1.19	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.56	0.19	0.53	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	2.13	0.36				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	2.12	1.06	4.66	3.63	6.23	*
J x F	6	1.35	0.22	0.99	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	3.64	0.23				
Total	35	10.64					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 29. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	14.13	7.07	2.01	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	52.49	17.50	4.98	4.76	9.78	*
Galat (a)	6	21.07	3.51				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	85.90	42.95	19.62	3.63	6.23	**
J x F	6	33.69	5.62	2.57	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	35.02	2.19				
Total	35	242.30					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 30. Hasil analisis ragam bobot segar akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	59.05	29.53	1.56	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	79.20	26.40	1.39	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	113.92	18.99				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	49.43	24.71	4.21	3.63	6.23	*
D x W	6	37.73	6.29	1.07	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	94.01	5.88				
Total	35	433.32					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 31. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.01	0.01	2.10	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.01	0.00	0.80	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.02	0.00				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.02	0.01	3.03	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.02	0.00	1.22	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.05	0.00				
Total	35	0.13					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 32. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.21	0.11	0.87	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.08	0.03	0.22	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.73	0.12				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.53	0.27	3.90	3.63	6.23	*
J x F	6	0.22	0.04	0.54	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	1.09	0.07				
Total	35	2.87					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 33. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	5.81	2.90	2.48	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	15.21	5.07	4.33	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	7.03	1.17				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	16.02	8.01	16.28	3.63	6.23	**
D x W	6	10.94	1.82	3.71	2.74	4.2	*
Galat (b)	16	7.87	0.49				
Total	35	62.89					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 34. Hasil analisis ragam bobot kering akar akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	15.06	7.53	2.83	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	10.09	3.36	1.26	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	15.99	2.66				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	12.68	6.34	4.61	3.63	6.23	*
D x W	6	9.08	1.51	1.10	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	21.99	1.37				
Total	35	84.89					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 35. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.10	0.05	0.16	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.28	0.09	0.30	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	1.85	0.31				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	1.10	0.55	15.80	3.63	6.23	**
J x F	6	0.68	0.11	3.27	2.74	4.2	*
Galat (b)	16	0.56	0.03				
Total	35	4.56					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 36. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	198.04	99.02	19.23	5.14	10.92	**
Petak Utama (Jumlah Air)	3	4.81	1.60	0.31	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	30.90	5.15				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	132.79	66.40	8.81	3.63	6.23	**
J x F	6	73.15	12.19	1.62	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	120.56	7.53				
Total	35	560.25					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 37. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	113.79	56.90	1.58	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	282.74	94.25	2.62	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	216.15	36.03				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	804.29	402.15	13.91	3.63	6.23	**
J x F	6	65.15	10.86	0.38	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	462.56	28.91				
Total	35	1944.69					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 38. Hasil analisis ragam jumlah daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	67.35	33.67	1.20	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	173.24	57.75	2.05	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	168.65	28.11				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	107.51	53.76	3.41	3.63	6.23	tn
J x F	6	57.15	9.53	0.60	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	252.00	15.75				
Total	35	825.91					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 39. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	7019.71	3509.85	2.35	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1489.07	496.36	0.33	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	8957.12	1492.85				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	10512.14	5256.07	3.90	3.63	6.23	*
J x F	6	4494.08	749.01	0.56	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	21553.63	1347.10				
Total	35	54025.74					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 40. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	69267.74	34633.87	3.04	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	52063.66	17354.55	1.52	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	68290.72	11381.79				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	107103.97	53551.98	9.39	3.63	6.23	**
J x F	6	35763.98	5960.66	1.04	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	91278.28	5704.89				
Total	35	423768.34					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 41. Hasil analisis ragam luas daun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	19097.73	9548.87	1.55	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	20598.67	6866.22	1.11	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	37075.20	6179.20				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	18699.33	9349.67	4.22	3.63	6.23	*
J x F	6	11496.78	1916.13	0.86	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	35486.35	2217.90				
Total	35	142454.06					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 42. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.00	0.00	0.00	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.00	0.00	0.00	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.00	0.00				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.00	0.00	0.00	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.00	0.00	0.00	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.00	0.00				
Total	35	0.00					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 43. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	5.54	2.77	4.66	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1.74	0.58	0.98	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	3.57	0.59				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	9.54	4.77	9.88	3.63	6.23	**
J x F	6	5.07	0.84	1.75	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	7.72	0.48				
Total	35	33.19					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 44. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	4.01	2.01	1.51	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	9.91	3.30	2.48	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	7.99	1.33				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	61.93	30.97	32.67	3.63	6.23	**
J x F	6	2.07	0.34	0.36	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	15.17	0.95				
Total	35	101.08					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 45. Hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	34.04	17.02	18.34	5.14	10.92	**
Petak Utama (Jumlah Air)	3	4.97	1.66	1.79	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	5.57	0.93				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	33.04	16.52	23.55	3.63	6.23	**
J x F	6	3.90	0.65	0.93	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	11.22	0.70				
Total	35	92.75					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 46. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.00	0.00	0.00	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.00	0.00	0.00	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.00	0.00				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.00	0.00	0.00	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.00	0.00	0.00	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.00	0.00				
Total	35	0.00					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 47. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.38	0.19	2.79	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.47	0.16	2.34	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.40	0.07				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.13	0.06	0.95	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.32	0.05	0.81	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	1.06	0.07				
Total	35	2.75					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 48. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	5.01	2.51	0.38	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	7.91	2.64	0.40	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	39.15	6.53				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	7.26	3.63	0.49	3.63	6.23	tn
J x F	6	44.07	7.34	0.99	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	118.50	7.41				
Total	35	221.91					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 49. Hasil analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	15.51	7.76	6.08	5.14	10.92	*
Petak Utama (Jumlah Air)	3	4.24	1.41	1.11	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	7.65	1.28				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	18.01	9.01	10.05	3.63	6.23	**
J x F	6	4.65	0.78	0.87	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	14.33	0.90				
Total	35	64.41					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 50. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.01	0.00	0.50	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.02	0.01	0.66	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.05	0.01				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.03	0.01	2.22	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.05	0.01	1.40	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.09	0.01				
Total	35	0.24					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 51. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	1.01	0.51	0.88	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.31	0.10	0.18	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	3.46	0.58				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	3.17	1.59	4.84	3.63	6.23	*
J x F	6	1.12	0.19	0.57	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	5.24	0.33				
Total	35	14.31					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 52. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	16.67	8.33	3.66	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	29.89	9.96	4.37	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	13.67	2.28				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	112.48	56.24	36.34	3.63	6.23	**
J x F	6	18.39	3.06	1.98	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	24.76	1.55				
Total	35	215.84					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 53. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	93.15	46.57	3.34	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	67.77	22.59	1.62	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	83.69	13.95				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	136.16	68.08	9.61	3.63	6.23	**
J x F	6	9.80	1.63	0.23	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	113.36	7.08				
Total	35	503.92					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 54. Hasil analisis ragam waktu berbunga akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	57.72	28.86	1.44	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	99.42	33.14	1.65	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	120.50	20.08				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	43.06	21.53	0.72	3.63	6.23	tn
J x F	6	188.50	31.42	1.04	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	481.11	30.07				
Total	35	990.31					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 55. Hasil analisis ragam jumlah malai per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	10.01	5.00	4.06	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	4.62	1.54	1.25	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	7.40	1.23				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	15.86	7.93	8.78	3.63	6.23	**
J x F	6	0.96	0.16	0.18	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	14.44	0.90				
Total	35	53.28					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 56. Hasil analisis ragam bobot malai per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	15.18	7.59	43.44	5.14	10.92	**
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1.45	0.48	2.76	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	1.05	0.17				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	5.25	2.63	3.39	3.63	6.23	tn
J x F	6	3.13	0.52	0.67	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	12.41	0.78				
Total	35	38.47					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 57. Hasil analisis ragam panjang malai akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	3.60	1.80	1.35	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1.21	0.40	0.30	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	7.98	1.33				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	3.95	1.98	3.75	3.63	6.23	*
J x F	6	2.98	0.50	0.94	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	8.43	0.53				
Total	35	28.14					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 58. Hasil analisis ragam bobot butir per perlakuan akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	2.55	1.28	12.25	5.14	10.92	**
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.09	0.03	0.28	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.62	0.10				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.84	0.42	3.35	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.56	0.09	0.75	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	2.01	0.13				
Total	35	6.67					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 59. Hasil analisis ragam bobot spikelet per rumpun akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	7.77	3.88	10.99	5.14	10.92	**
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.08	0.03	0.07	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	2.12	0.35				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	4.91	2.45	5.68	3.63	6.23	*
J x F	6	1.24	0.21	0.48	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	6.91	0.43				
Total	35	23.01					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 60. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	204.06	102.03	8.99	5.14	10.92	*
Petak Utama (Jumlah Air)	3	16.08	5.36	0.47	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	68.12	11.35				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	336.64	168.32	7.07	3.63	6.23	**
J x F	6	51.08	8.51	0.36	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	381.18	23.82				
Total	35	1057.16					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 61. Hasil analisis ragam indeks panen akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.02	0.01	0.94	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.04	0.01	1.03	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.07	0.01				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.08	0.04	3.32	3.63	6.23	tn
j x f	6	0.02	0.00	0.23	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.19	0.01				
Total	35	0.42					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 62. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 – 40 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.0027	0.0014	2.71	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.0039	0.0013	2.61	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.0030	0.0005				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.0133	0.0067	25.17	3.63	6.23	**
J x F	6	0.0048	0.0008	3.00	2.74	4.2	*
Galat (b)	16	0.0042	0.0003				
Total	35	0.0003					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 63. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 – 60 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.0003	0.0002	0.11	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.0032	0.0011	0.77	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.0082	0.0014				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.0086	0.0043	5.12	3.63	6.23	*
J x F	6	0.0040	0.0007	0.78	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.0134	0.0008				
Total	35	0.0376					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 64. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 – 80 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.0108	0.0054	3.73	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.0054	0.0018	1.24	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.0087	0.0014				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.0016	0.0008	1.04	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.0018	0.0003	0.39	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.0125	0.0008				
Total	35	0.0408					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 65. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 – panen.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	0.0024	0.0012	0.64	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	0.0086	0.0029	1.53	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	0.0113	0.0019				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	0.0011	0.0006	0.24	3.63	6.23	tn
J x F	6	0.0017	0.0003	0.12	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	0.0367	0.0023				
Total	35	0.0618					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 66. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst.

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	197.48	98.74	3.74	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	303.82	101.27	3.84	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	158.42	26.40				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	34.72	17.36	0.46	3.63	6.23	tn
J x F	6	217.01	36.17	0.95	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	607.64	37.98				
Total	35	1519.10					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 67. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	974.92	487.46	20.91	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1147.51	382.50	16.41	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	139.87	23.11				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	5111.80	2555.90	23.22	3.63	6.23	**
J x F	6	415.33	69.22	0.63	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	1761.42	110.09				
Total	35	9550.85					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 68. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	254.76	127.38	0.25	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	826.31	275.44	0.55	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	3002.86	500.48				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	1187.47	593.73	4.14	3.63	6.23	*
J x F	6	982.49	163.75	1.14	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	2292.54	143.28				
Total	35	8546.44					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 69. Hasil analisis ragam kelembaban tanah pagi hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	172.67	86.33	0.21	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1169.11	389.70	0.96	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	2431.56	405.26				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	1452.17	726.08	14.47	3.63	6.23	**
J x F	6	475.39	79.23	1.58	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	804.11	50.19				
Total	35	6504.00					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 70. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 20 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	136.72	68.36	0.32	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	217.01	72.34	0.34	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	1286.89	214.48				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	136.72	68.36	0.42	3.63	6.23	tn
J x F	6	1937.93	322.99	1.98	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	2612.85	163.30				
Total	35	6328.13					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 71. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 40 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	574.59	287.29	15.45	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	806.31	268.77	14.46	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	111.54	18.59				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	4745.42	2372.71	27.12	3.63	6.23	**
J x F	6	558.04	93.01	2.74	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	1397.25	87.33				
Total	35	8193.14					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 72. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur 60 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	4852.43	2426.22	2.99	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1276.04	425.35	0.52	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	4869.79	811.63				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	19403.21	9701.61	16.95	3.63	6.23	**
J x F	6	1647.14	274.52	0.48	2.74	4.2	tn
Galat (b)	16	9157.99	572.37				
Total	35	41206.60					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 73. Hasil analisis ragam kelembaban tanah siang hari akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada 80 hst

Anova	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F Tabel 1%	
Ulangan	2	1564.67	782.34	4.52	5.14	10.92	tn
Petak Utama (Jumlah Air)	3	1961.81	653.94	3.77	4.76	9.78	tn
Galat (a)	6	1039.50	173.25				
Anak Petak (Frekuensi pemberian air)	2	4963.11	2481.55	17.41	3.63	6.23	**
J x F	6	1365.02	227.50	1.60	2.74	4.2	tn
Galat (b)	36	5130.21	142.51				
Total	55	16024.31					

Keterangan : (*) = nyata, (**) = sangat nyata, (tn) = tidak berbeda nyata

Tabel 74. Hasil pengamatan lux meter akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada umur pengamatan 60 hst.

Sampel / Bagian	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3	
	06.00	12.00	06.00	12.00	06.00	12.00
Atas Tanaman	439	835	359	836	344	775
Tengah Tanaman	133	490	359	762	349	644
Bawah Tanaman	81	375	313	473	196	272
Rata-rata	217,66	566,66	343,66	690,33	296,33	563,66

Tabel 75. Hasil pengamatan suhu udara akibat perlakuan berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada berbagai umur pengamatan.

Waktu Pengamatan	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3	
	06.00	12.00	06.00	12.00	06.00	12.00
Pengamatan 20 hst	24 ⁰	33 ⁰	25 ⁰	36 ⁰	24 ⁰	37 ⁰
Pengamatan 40 hst	23 ⁰	35 ⁰	23 ⁰	38 ⁰	23 ⁰	35 ⁰
Pengamatan 60 hst	24 ⁰	37 ⁰	25 ⁰	39 ⁰	24 ⁰	38 ⁰
Pengamatan 80 hst	24 ⁰	35 ⁰	24 ⁰	37 ⁰	24 ⁰	36 ⁰
Pengamatan 90 hst	23 ⁰	36 ⁰	25 ⁰	39 ⁰	24 ⁰	38 ⁰
Rata-rata	23,50 ⁰	35,20 ⁰	24,25 ⁰	37,80 ⁰	23,75 ⁰	36,80 ⁰

Lampiran 8. Hasil Analisis Kapasitas Lapang



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN**

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

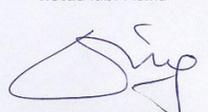
HASIL ANALISA TANAH

a.n : Surya Cahya S. BP
 Asal : Supit Urang
 Nomor : 01 /UN10.4/KP / 2016
 Tanggal Penerimaan : 25 -1- 2016
 Tanggal Selesai : 2 - 2 - 2016

No	Kode	Berat		Kadar air pF		Pasir	Debu	liat	Klas tekstur	
		isi	Jenis	2.5	4.2					%
		g cm ⁻³	g.g ⁻¹	g.g ⁻¹						
1	Supit Urang 1			0.44	0.22	-	-	-		

an. Dekan
 Ketua Jurusan

 Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
 NIP. 19540501 198103 1006

Ketua lab. Fisika

 Ir. Widiyanto, MSC.
 NIP 19530212 197903 1004



Lampiran 9. Hasil Analisis TanahLampiran Surat No. 029/LK-B/I/2016**Hasil Analisis Kimia Sampel Tanah (Kering)**

Parameter	Unit	Tanah	
		1	2
pH (H ₂ O)		6,19	6,22
N Total	g/100 g	0,265	0,252
Total P ₂ O ₅ HCl 25%	mg/100 g	14,506	14,605
Total K ₂ O HCl 25%	mg/100 g	23,510	23,375
Air pada Kapasitas Lapang	g/100 g	87,918	88,682

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian (Kondisi Tanaman)



(a)



(b)



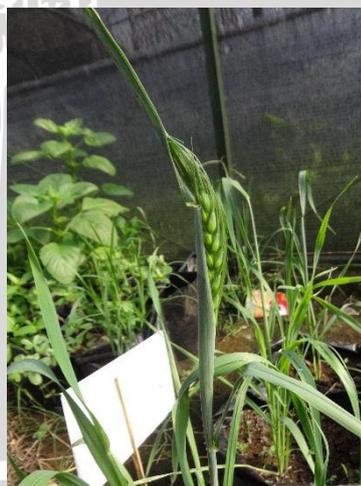
(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 3. a) Tanaman umur 7 hst; (b) Tanaman umur 10 hst; (c) Tanaman umur 14 hst; (d) tanaman umur 20 hst; (e) Tanaman umur 39 hst; (f) Tanaman mulai muncul malai



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 4. (a) Tanaman umur 80 hst; (b) Tanaman umur 90 hst; (c) Tanaman siap panen; (d) Malai gandum; (e) Malai gandum awal; (f) Penyakit malai gandum

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian (Hasil dan Panen)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

(k)

(l)

Gambar 5. (a) Panjang akar J1F1; (b) Panjang akar J1F2; (c) Panjang akar J1F3; (d) Panjang akar J2F1; (e) Panjang akar J2F2; (f) Panjang akar J2F3; (g) Panjang akar J3F1; (h) Panjang akar J3F2; (i) Panjang akar J3F3; (j) Panjang akar J4F1; (k) Panjang akar J4F2; (l) Panjang akar J4F3





(a)



(b)



(c)





(d)

Gambar 6. (a) Panjang malai J1F1,J1F2,J1F3; (b) Panjang malai J2F1,J2F2,J2F3; (c) Panjang malai J3F1,J3F2,J3F3; (d) Panjang malai J4F1,J4F2,J4F3

