

**PENAMPILAN SEPULUH GENOTIP GANDUM
(*Triticum sp.*) PADA MUSIM PENGHUJAN**

Oleh:
AULIYA YUSRON



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

2010

**PENAMPILAN SEPULUH GENOTIP GANDUM
(*Triticum sp.*) PADA MUSIM PENGHUJAN**

Oleh:
AULIYA YUSRON
0310470007 - 47

SKRIPSI

**Disampaikan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

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

2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : PENAMPILAN SEPULUH GENOTIP GANDUM
(*Triticum sp.*) PADA MUSIM PENGHUJAN

Nama Mahasiswa : AULIYA YUSRON

NIM : 0310470007-47

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Pemuliaan Tanaman

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pertama,

Kedua,

Dr. Ir. Damanhuri, MS.
NIP. 19621123 198703 1 002

Ir. Lita Soetopo, Ph.D
NIP. 19510408 197903 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.
NIP. 19550818 198103 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji 1

Penguji 2

Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS.
NIP. 19570512 198503 2 001

Ir. Lita Soetopo, Ph.D
NIP. 19510408 197903 2 001

Penguji 3

Penguji 4

Dr. Ir. Damanhuri, MS.
NIP. 19621123 198703 1 002

Prof. Dr. Ir. Kuswanto, MS.
NIP. 19630711 198803 1 002



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Kediri Jawa Timur ,pada tanggal 15 April 1985 dari Bapak bernama Mochammad Ichsan (Alm.) dan Ibu Binti Jazimah. Adik dari Arifuddin Fajar dan Kakak dari Hafid Mubarak. Penulis masuk TK Muslimat Cukir pada tahun 1989. Tahun 1997 penulis menyelesaikan pendidikan dasar dari SD Negeri Cukir II Diwek Jombang, kemudian melanjutkan ke SLTP A. Wahid Hasyim Tebuireng Jombang dan lulus pada tahun 2000. Pada tahun 2003 penulis menyelesaikan studi dari SMU A. Wahid Hasyim Tebuireng Jombang. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Universitas Brawijaya Malang Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Pemuliaan Tanaman melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru).



RINGKASAN

AULIYA YUSRON. 0310470007-47. PENAMPILAN SEPULUH GENOTIP GANDUM (*Triticum sp.*) PADA MUSIM PENGHUJAN di bawah bimbingan Dr. Ir. Damanhuri, MS. dan Ir. Lita Soetopo, Ph.D

Gandum menjadi tanaman pangan yang sangat penting di dunia. Gandum dibutuhkan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai macam makanan. Jumlah gandum yang dibutuhkan Indonesia cukup banyak. Asosiasi Produsen Terigu Indonesia menyebutkan bahwa tren konsumsi per kapita tepung terigu nasional mencapai 14,5 kg pada periode 2007/2008. Akan tetapi Indonesia masih harus mengimpor dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan. Impor gandum mencapai 5 juta ton per tahun dan diperkirakan akan meningkat sebesar 100% (10 juta ton) selama 10 tahun mendatang. Gandum memiliki daya adaptasi luas di seluruh dunia dan dapat dibudidayakan pada banyak iklim. Hal ini berarti pengembangan gandum di Indonesia masih berpeluang besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan sepuluh genotip gandum (*Triticum sp.*) yang ditanam pada musim penghujan. Hipotesis yang diajukan ialah terdapat perbedaan penampilan sepuluh genotip gandum (*Triticum sp.*) yang ditanam pada musim penghujan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2010. Pelaksanaan penelitian di Screen House Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang terletak pada ketinggian 505 m di atas permukaan laut. Bahan yang digunakan ialah benih tujuh genotip gandum sebagai bahan uji dan 3 varietas sebagai cek, yaitu Dewata, Nias dan Selayar. Pupuk yang digunakan ialah pupuk kandang, Urea, SP 36, KCl dan ZA. Metode Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Semua genotipe dan varietas cek gandum diulang sebanyak dua kali. Setiap genotip ditanam sebanyak empat tanaman per polibag. Pengamatan yang dilakukan meliputi karakter kualitatif terhadap warna malai dan karakter kuantitatif yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku, panjang buku, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, umur berbunga, umur masak, jumlah malai per rumpun, panjang malai, jumlah spikelet per malai dan jumlah spikelet per tanaman. Data karakter kuantitatif yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisis varian yang kemudian uji F dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berdasarkan karakter kualitatif terhadap sepuluh genotip yang diuji terdapat delapan genotip yang malainya berwarna (genotip 40, 42, 80, G-1, G-21, H-19, serta varietas Nias dan Dewata), sedangkan malai yang tidak berwarna terdapat 2 genotip (genotip H-8 dan varietas Selayar). Pengamatan terhadap karakter kuantitatif menunjukkan bahwa genotip berpengaruh nyata pada panjang malai dan berpengaruh sangat nyata pada umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera dan jumlah spikelet per malai. Genotip yang memiliki rata-rata umur berbunga cepat ialah H-19 (58,50 hst). Rata-rata umur masak cepat terdapat pada genotip H-19 dan varietas Selayar (101,63 dan 104,63 hst). Genotip yang memiliki malai yang

panjang yaitu genotip 42 (8,65 cm), H-8 (8,46 cm), 40, 80, G-1, G-21, H-19 serta dua varietas pembanding, yaitu Selayar dan Dewata. Jumlah spikelet per malai yang banyak terdapat pada genotip 42 (22,03), G-1 (21,66), 80, G-21, H-8 serta dua varietas pembanding, yaitu Nias dan Selayar. Tujuh genotip yang diuji dan tiga varietas cek memiliki variabel rata-rata jumlah spikelet per tanaman berkisar antara 48,56 hingga 107,98, namun tidak berbeda nyata.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan hasil penelitian ini dengan judul **Penampilan Sepuluh Genotip Gandum (*Triticum sp.*) Pada Musim Penghujan**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melengkapi tugas akhir yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata satu (S1).

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Damanhuri, MS. selaku pembimbing pertama, Ir. Lita Soetopo, Ph.D. selaku pembimbing kedua, terima kasih atas arahan, bimbingan dan saran yang diberikan selama penyusunan skripsi serta atas saran dan arahannya, Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa, teman-teman Pemuliaan Tanaman angkatan 2003, Pengasuh dan teman-teman di Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Dalam penulisan skripsi masih terdapat kekurangan dan sempurna, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan.

Malang, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
RINGKASAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Gandum.....	4
2.2 Syarat Tumbuh.....	7
2.3 Keragaman.....	8
2.4 Heritabilitas.....	9
2.5 Penampilan Gandum	11
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5 Variabel Pengamatan.....	17
3.6 Analisa Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	21
4.1.1 Variabel Kualitatif.....	21
4.1.2 Variabel Kuantitatif.....	22
4.2 Pembahasan	27
4.1.1 Variabel Kualitatif.....	28
4.1.2 Variabel Kuantitatif.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	37

5.2 Saran 37

DAFTAR PUSTAKA 38

LAMPIRAN 43



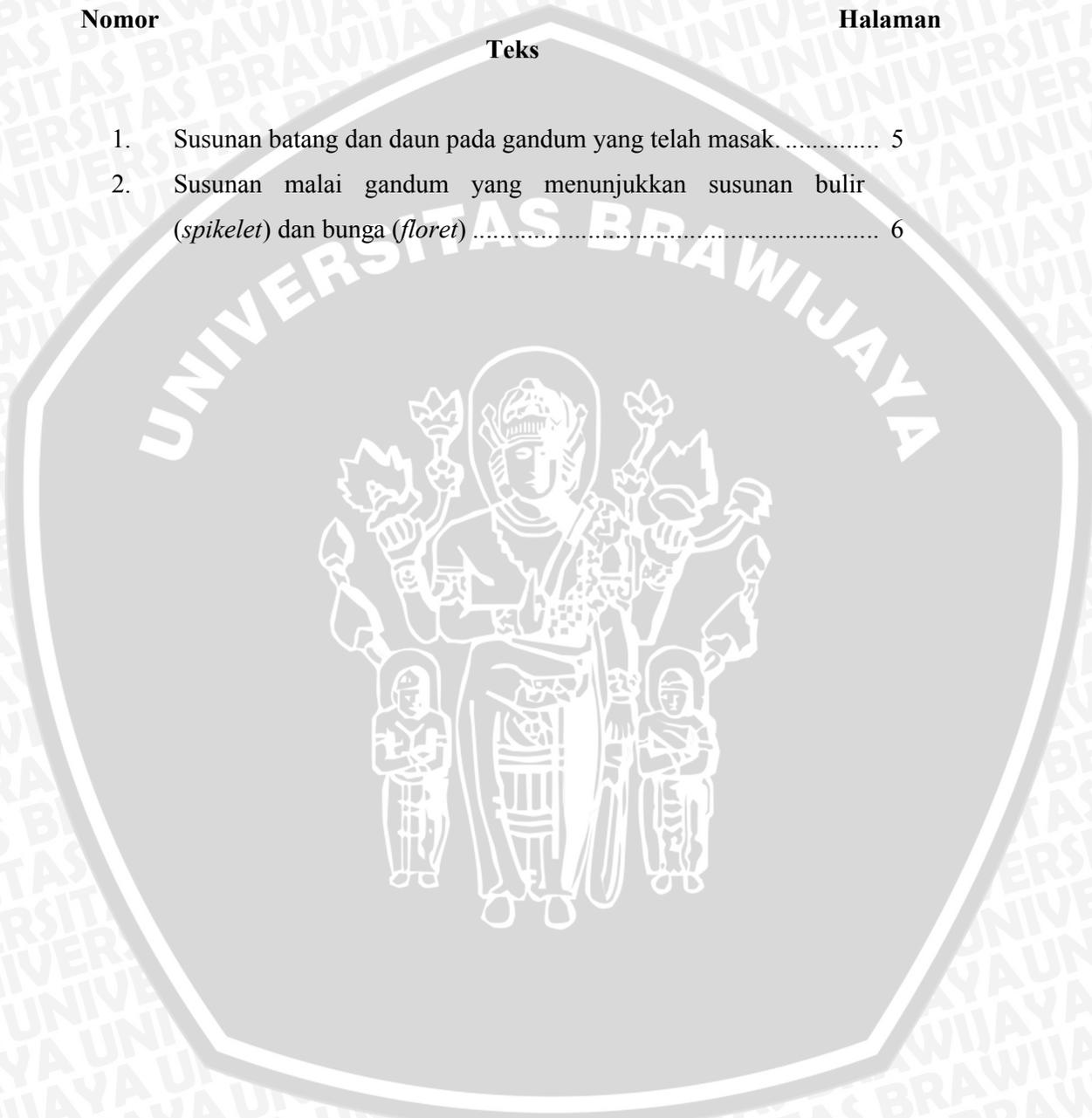
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Daftar Genotipe Uji dan Varietas Uji.....	14
2.	Analisis Varian.....	18
3.	Warna Malai Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010	21
4.	Analisis Ragam Komponen Hasil Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010	22
5.	Rata-Rata Umur Berbunga dan Umur Masak Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010	23
6.	Rata-Rata Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan, Jumlah Ruas, Jumlah Buku, Panjang Buku, Panjang Daun Bendera, Lebar Daun Bendera, Jumlah Malai per Tanaman, Panjang Malai, Jumlah Spikelet per Malai dan Jumlah Spikelet per Tanaman. Malang, MH 2010	26
7.	Varian Genetik, Varian Lingkungan dan Varian Fenotip dan Koefisien Keragaman Genetik Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010	27
8.	Tabel 8. Heritabilitas Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010.....	28



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Susunan batang dan daun pada gandum yang telah masak.....	5
2.	Susunan malai gandum yang menunjukkan susunan bulir (<i>spikelet</i>) dan bunga (<i>floret</i>).....	6



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gandum menjadi tanaman pangan yang sangat penting di dunia. Gandum digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai makanan, baik pokok maupun tambahan. Gandum dibutuhkan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai macam makanan olahan berbahan dasar terigu, misal roti, biskuit, mi instan, sereal, macaroni, pasta, makanan bayi dan sebagainya. Selain itu, gandum juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri (alkohol, minyak, berbagai produk berbahan kertas dll.) dan makanan ternak (Western Organization of Resource Councils, 2002). Gandum memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, protein, mineral dan vitamin.

Indonesia menjadi salah satu Negara di dunia yang menggunakan gandum sebagai bahan baku dalam berbagai macam makanan olahan. Gandum sebagai produk akhir berupa 15% biskuit, 5% kebutuhan rumah tangga, 5% makanan kering, 30% mi basah, 25% roti dan 20% mi instan. Berdasarkan pengguna, gandum digunakan untuk 30% industri, 5% kebutuhan rumah tangga dan 65% SME (APTINDO, 2003).

Jumlah gandum yang dibutuhkan Indonesia cukup banyak. Asosiasi Produsen Terigu Indonesia (2009) menyebutkan bahwa tren konsumsi per kapita tepung terigu nasional mencapai 14,5 kg pada periode 2007/2008. Akan tetapi, Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan gandum tersebut karena produksi yang mampu dihasilkan masih belum mencukupi. Impor gandum

mencapai 5 juta ton per tahun dan diperkirakan akan meningkat sebesar 100% (10 juta ton) selama 10 tahun mendatang (APTINDO, 2009). Indonesia juga menjadi importir gandum terbesar kelima di dunia (Economis Research Service, 2007). Kebutuhan impor gandum yang terbilang besar mengakibatkan Indonesia memiliki ketergantungan terhadap produksi gandum dunia. Hal ini kurang baik untuk perekonomian nasional, terutama sektor tanaman pangan.

Kendala dalam usaha pengembangan produksi gandum ialah keterbatasan varietas yang tersedia (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat, 2010). Dinas Pertanian Jawa Timur (2010) juga menyebutkan bahwa produksi gandum di Indonesia masih sangat rendah, bahkan secara umum belum tersedia di semua pasar. Produktivitas gandum saat ini di Indonesia berkisar 3 - 4 ton/ha. Penelitian evaluasi terhadap 44 galur gandum telah dilaksanakan di Malino, Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan pada musim kemarau tahun 2000 dengan tinggi tempat 1350 m dpl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur-galur gandum yang dievaluasi mempunyai potensi hasil yang tinggi berkisar antara 3,26 ton/ha sampai 5,72 ton/ha (Hamdani dkk., 2002). Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan produksi di Indonesia masih berpeluang besar.

Musim di Indonesia yang terbagi menjadi dua bagian, yakni kemarau dan penghujan. Jika budidaya gandum hanya dilakukan pada musim kemarau saja maka produksi tidak diperoleh pada musim penghujan, sehingga ketersediaan terigu menjadi kurang. Oleh karena itu, produksi pada musim penghujan juga mulai harus dikembangkan untuk menambah persediaan dan mengurangi jumlah impor terigu di Indonesia. Selain itu, gandum memiliki daya adaptasi terhadap

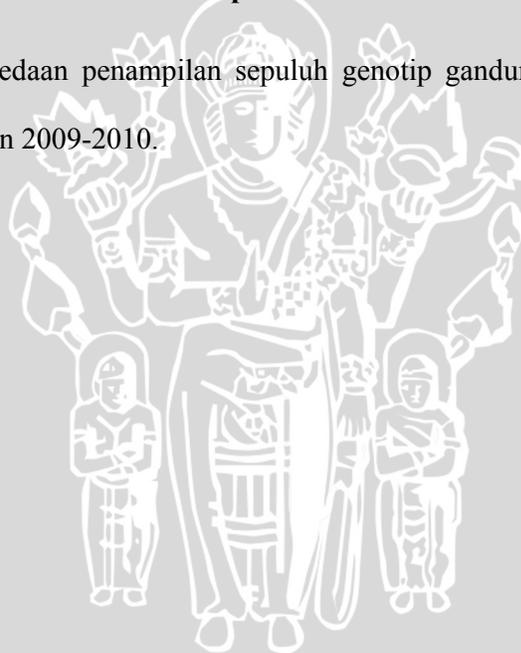
iklim dan kondisi tanah yang luas. Sehingga, tanaman gandum masih berpeluang untuk dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia, termasuk usaha pengembangan pada musim penghujan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan sepuluh genotip gandum (*Triticum sp.*) pada musim penghujan 2009-2010.

1.3 Hipotesis

Terdapat perbedaan penampilan sepuluh genotip gandum (*Triticum sp.*) pada musim penghujan 2009-2010.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Gandum

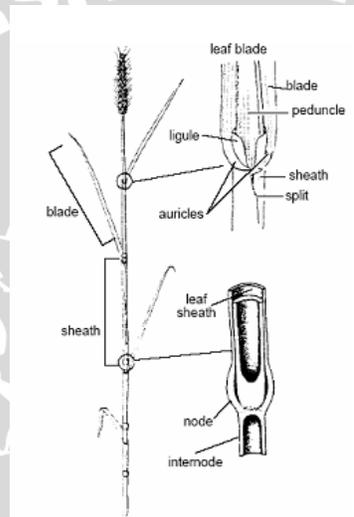
Gandum ialah tanaman sereal tahunan. Gandum diklasifikasikan ke dalam family graminae, genus *Triticum*. Genus ini dikarakteristikkan dengan adanya 2-5 anak bulir memanjang (spikelet) yang bertingkat-tingkat pada tiap sumbu pembungaan di tiap bulir (Martin, 1966).

Gandum dapat tumbuh mencapai ketinggian 3-4 kaki (0,9-1,2 m), sebagian besar tergantung pada varietas. Terdapat beberapa anakan pada setiap tanaman, jumlah tergantung pada beberapa faktor seperti varietas, ukuran benih, kesuburan tanah dan curah hujan pada saat pembentukan anakan (Acland, 1971). Pada prinsipnya, bagian-bagian tanaman gandum terdiri dari akar, batang, daun dan bulir (Martin, 1966).

Akar gandum menurut Martin (1966) terdiri dari dua bagian yakni akar *seminal* atau akar biji dan akar *koronal*. Akar seminal berkembang dari akar primordial yang terkandung dalam biji dan menjadi tipe akar pertama yang muncul. Sedangkan akar koronal muncul dari pangkal batang pada saat yang sama dengan perkembangan anakan dimulai (Anonymous b, 2008).

Batang gandum umumnya berlubang tetapi terkadang ramping. Batang berbentuk silinder terdapat 3-6 ruas (*node*) dan antar ruas (*internode*) (Kipps, 1978). Tanaman gandum yang masak terdiri dari batang pokok dimana daun tumbuh dari sisi berlawanan.

Susunan daun terdiri dari pelepah dan helaian daun yang terbentuk dari meristem terpisah. Pada dasar helaian daun, yang berbatasan dengan pelepah, terbentuk susunan yang disebut *ligule* dan daun telinga (*auricle*). Pelepah daun membungkus batang memberikan sokongan terhadap pucuk. Daun dihasilkan pada salah satu sisi batang dan berurutan sehingga semua bilangan daun tetap pada satu sisi tanaman (Anonymous b, 2008).

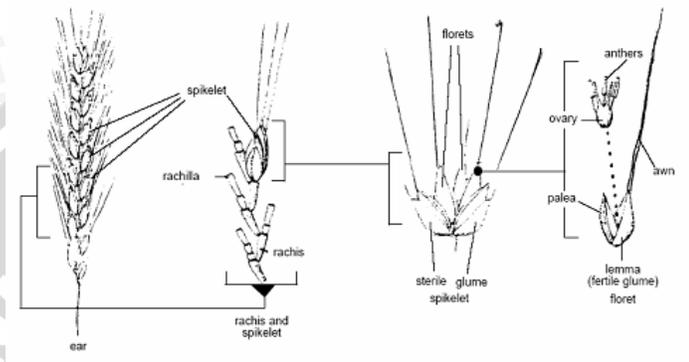


Gambar 1. Susunan batang dan daun pada gandum yang telah masak.

(Anonymous b, 2008)

Bulir (*spikelet*) gandum biasanya terdiri dari dua atau tiga biji, tetapi terkadang empat atau lebih. Biji-biji gandum memiliki bermacam warna dari putih sampai dengan merah gelap dan teksturnya dari keras sampai lunak (Kipps, 1978). Bulir terdiri atas dua sekam yang lebar dan terdiri dari satu atau lebih bunga yang berukuran kecil (*florets*). Sebuah *florets* terdiri dari *lemma*, *palea* dan *karyopsis*. Rambut muncul dari bagian belakang (*dorsal*) pada ujung lemma sehingga tampak seperti kumpulan rambut. Karyopsis atau biji memiliki alur (kerut) yang

cukup dalam dan memiliki bulu-bulu halus seperti bulu pada sikat. Bentuk dari masing-masing individu biji tergantung dari susunan *spikelet*. Spikelet paling ujung dan paling bawah dari malai memiliki ukuran paling besar (Martin, 1966).



Gambar 2. Susunan malai gandum yang menunjukkan susunan bulir (*spikelet*) dan bunga (*floret*) (Anonymous b, 2008)

Bulir gandum memiliki rambut yang digunakan sebagai organ pelindung terhadap kondisi iklim. Varietas gandum yang berambut terutama terdapat pada daerah dengan curah hujan terbatas dan suhu yang tinggi. Sedangkan varietas yang tidak berambut terdapat pada daerah yang dingin, lembab dengan area yang beririgasi. Keberadaan rambut pada bunga gandum cenderung menghasilkan produk biji yang lebih berbobot. Rambut pada gandum membantu mengurangi kehilangan kelembaban pada biji yang telah dipanen selama proses transpirasi (Martin dan Leonard, 1967).

2.2 Syarat Tumbuh

Gandum ialah tanaman yang memiliki daya adaptasi luas di seluruh dunia, antara 60 derajat lintang utara dan 40 derajat lintang selatan dari ekuator. Gandum dapat dibudidayakan pada banyak iklim (Kipps, 1978), namun pada dasarnya ialah tanaman beriklim sedang (Grubben dan Soetjipto, 1996). Gandum tumbuh baik pada musim tanam yang lembab diikuti dengan musim kering, musim hangat saat proses pemasakan. Di sisi lain, gandum memiliki adaptasi kurang baik pada daerah beriklim lembab dan panas terus-menerus (Kipps, 1978).

Temperatur optimum untuk perkembangan ialah 10-24°C. Temperatur yang relatif rendah menghasilkan produksi tinggi. Temperatur di atas 35°C dapat menghentikan fotosintesis dan pertumbuhan, sedangkan temperatur di atas 40°C dapat menyebabkan tanaman mati karena panas. Di daerah tropis, gandum baik dibudidayakan pada elevasi yang lebih tinggi atau pada bulan-bulan yang lebih dingin dalam satu tahun (Grubben dan Soetjipto, 1996). Suhu tanah yang rendah menghambat perkecambahan dan pemunculan kecambah dan memberikan kesempatan lebih besar bagi pathogen yang mengakibatkan kematian bibit.

Tanah yang cocok untuk produksi ialah tanah yang memiliki aerasi dan drainase yang baik dan dalam, dengan 0,5% atau lebih bahan organik. Sedangkan pH optimum untuk pertumbuhan antara 5,5, dan 7,5. Pada pH di bawah 4,6 dan tanaman akan mati pada kondisi tergenang (Lockhart dan Wisemen, 1988). Gandum juga sensitif terhadap salinitas tanah (Grubben dan Soetjipto, 1996). Martin (1966) menambahkan bahwa jenis tanah yang terbaik untuk tanaman gandum ialah jenis tanah yang dapat menahan air dalam jumlah yang cukup selama pertumbuhan. Hal ini penting karena tanaman ini tidak menginginkan

hujan yang banyak selama pertumbuhan. Jumlah minimum air yang dibutuhkan agar dapat tersedia untuk tanaman ialah 250 mm pada 1,5 m lapisan tanah atas (Grubben dan Soetjipto, 1996).

2.3 Keragaman

Telah banyak disinggung bahwa fenotip merupakan interaksi antara dan lingkungan, ini berarti bahwa besaran fenotip sebagian ditentukan oleh pengaruh dan sebagian oleh pengaruh lingkungan (Poespodarsono, 1988). Interaksi antara dan lingkungan menunjukkan adanya perbedaan tanggapan yang diuji pada lingkungan yang berbeda (Takdir dan Reni Iriany, 1995).

Keragaman dapat terjadi karena rekombinasi genetik setelah hibridisasi, yang menyebabkan bagian-bagian kromosom saling bertukar atau pindah silang selama meiosis pertama. Karakter-karakter yang masing-masing dikendalikan oleh satu gen, dapat terjadi kombinasi baru jika dilakukan penyerbukan silang antara tanaman yang sifatnya berbeda atau hibridisasi (Makmur, 1985). Keragaman genetik disebabkan adanya perubahan genetik baik gen tunggal, sejumlah gen dan susunan kromosom dapat terjadi melalui proses mutasi. Perubahan genetik mengakibatkan perubahan morfologis, fisiologis atau biokemis (Poepodarsono, 1988).

Program pemuliaan tanaman gandum selama ini diarahkan pada pencarian varietas unggul yang tumbuh baik dan sesuai pada lingkungan tropis, tahan penyakit utama dan potensi hasil tinggi. Keragaman genetik adalah modal awal dan utama dalam upaya menciptakan varietas unggul. Evaluasi keragaman genetik

selain memberi peluang dalam perbaikan suatu karakter, juga dapat memberikan keleluasan dalam memilih genotip unggul. Tersedianya informasi tingkat keragaman genetik dari materi plasma nutfah sangat diperlukan untuk identifikasi calon tetua persilangan. Melalui persilangan tetua potensial diharapkan terbentuk keragaman genetik yang luas dengan karakter yang lebih unggul (Dasmal, Jusuf dan Jonharnas, 1992).

Hasil penelitian 40 plasma nutfah gandum di Sukamandi menunjukkan bahwa hasil biji mempunyai keragaman genetik cukup luas. Hal ini menggambarkan bahwa karakter tersebut memberi peluang terhadap usaha-usaha perbaikan varietas yang efektif melalui seleksi dengan keleluasaan memilih genotip unggul, di samping itu juga memberi kesempatan membentuk kombinasi-kombinasi genotip baru dengan persilangan (Dasmal, Yusuf dan Jonharnas, 1992).

2.4 Heritabilitas

Heritabilitas adalah perbandingan varian genotip dengan varian fenotip pada suatu karakter. Nilai heritabilitas yang tinggi pada suatu sifat berarti sifat tersebut dikendalikan oleh genotip dan akan diwariskan pada keturunannya. Nilai heritabilitas yang rendah pada suatu sifat dapat disebabkan oleh gen penyusun sifat tersebut adalah homogen. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sifat tersebut mempunyai keragaman yang besar, sehingga dapat memberikan peluang untuk perbaikan melalui seleksi (Suhaendi dan Anwari, 1991).

Heritabilitas dibedakan menjadi dua, yaitu heritabilitas dalam arti luas dan heritabilitas dalam arti sempit. Heritabilitas dalam arti luas mempelajari keragaman yang berarti pengaruh semua gen dilibatkan secara bersama-sama.

Nilai heritabilitas dalam arti luas dinyatakan dengan rumus:

$$h^2 = \frac{\delta^2 g}{\delta^2 p} = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e}$$

Di mana: h^2 = heritabilitas, $\delta^2 g$ = ragam dan $\delta^2 p$ = ragam fenotip. Heritabilitas dalam arti sempit mempelajari keragaman yang dipengaruhi oleh gen-gen tertentu untuk sifat yang diinginkan. Nilai heritabilitas dalam arti sempit dinyatakan:

$$h^2 = \frac{\delta^2 a}{\delta^2 p} = \frac{\sigma^2 a}{\sigma^2 g + \sigma^2 e}$$

Dimana: h^2 = heritabilitas, $\delta^2 a$ = ragam aditif dan $\delta^2 p$ = ragam fenotip (Poespodarsono, 1988).

Heritabilitas tinggi dan positif, kemajuan genetik yang cukup tinggi ditunjukkan beberapa karakter berbeda, terutama umur muncul malai, umur berbunga, jumlah anakan, hasil dan indeks panen. Oleh karena itu perlakuan ini, pantas mendapat perhatian khusus yang lebih dalam program pemuliaan untuk perkembangan gandum yang lebih baik (Mohsin, Nadia dan Farzana, 2009).

Estimasi heritabilitas hasil dan komponen hasil terhadap 20 genotip gandum menunjukkan nilai yang rendah untuk beberapa karakter seperti hasil biji, jumlah tangkai per meter persegi, tinggi tanaman, jumlah biji per tangkai, berat biji per tangkai, berat 100 biji dan umur muncul malai. Hal ini disebabkan

komponen ragam interaksi genotip dan lingkungan ialah sumber penting keragaman fenotip pada semua perlakuan yang diteliti. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dan komponen hasil diwarisi secara kuantitatif dalam gandum. Oleh karena itu, seleksi galur murni untuk pengembangan hasil dan komponen hasil memiliki kesempatan keberhasilan yang rendah (Aycicek dan Telat, 2006).

2.5 Penampilan Gandum

Nilai fenotipik suatu genotip secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk formula sebagai berikut: $P = G + E + IGE$, dimana P adalah nilai fenotipik, G adalah nilai genotipik, E adalah deviasi lingkungan dan IGE merupakan interaksi genotip dan lingkungan. Dari formula tersebut, terlihat bahwa penampilan setiap sifat merupakan hasil dari kerja sama antara gen dan lingkungan. Gen-gen tidak dapat menampilkan karakteristiknya kecuali memperoleh lingkungan yang sesuai. Sebaliknya, tidak ada perbaikan lingkungan yang menyebabkan penampilan suatu sifat kecuali hadir gen-gen yang mengendalikan sifat tersebut. Jika gen-gen atau lingkungan berubah, karakteristik yang dihasilkan dari interaksi keduanya mungkin juga berubah (Basuki, 2005).

Lingkungan sebagai tempat tumbuh tanaman memiliki peran yang penting terhadap hasil. Lingkungan tumbuh yang sesuai akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal (Purwanti, 1993). Suatu karakter tidak dapat berkembang dengan baik apabila hanya dipengaruhi oleh gen tanpa disertai oleh keadaan lingkungan yang sesuai. Sebaliknya, keadaan lingkungan yang optimal tidak akan menyebabkan suatu

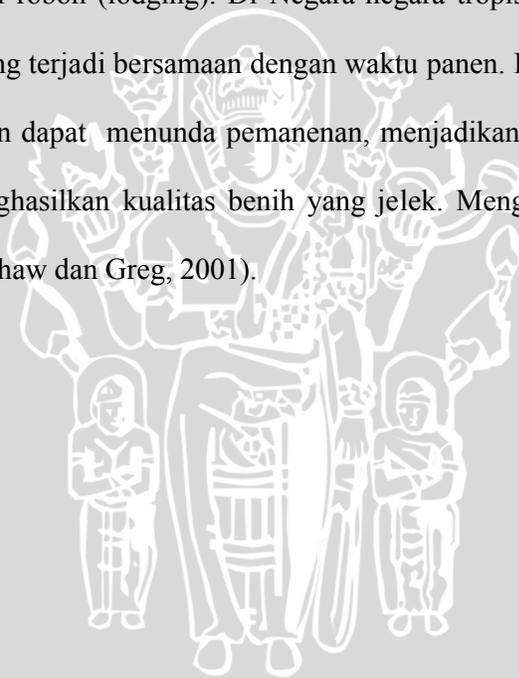
karakter dapat berkembang dengan baik tanpa didukung oleh gen yang diperlukan. Jadi kesesuaian antara tanaman dan lingkungan tumbuh tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingginya hasil yang dicapai (Purwanti, 1993).

Keberhasilan dalam pemuliaan untuk toleran dibatasi karena toleran terhadap cekaman dikendalikan oleh banyak gen dan penyeleksiannya tidak mudah. Pendekatan fisiologis pasti menjadi cara yang paling menarik untuk mengembangkan varietas baru dengan cepat (Zhang *et al.*, 2005). Musim penghujan di daerah tropis disertai dengan beberapa keadaan yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman gandum. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan suplai air yang berlimpah pada tanah, menyebabkan pori-pori tanah terisi oleh air sehingga oksigen dalam tanah menurun. Selain itu, intensitas matahari menjadi berkurang selama musim penghujan. Kelembaban udara yang lebih tinggi juga terjadi dibandingkan pada saat musim kemarau. Suhu yang lebih rendah dan kelembaban tanah yang lebih tinggi serta tingginya angin yang berasal dari belahan bumi bagian selatan.

Tanaman gandum tidak dapat berkecambah pada kondisi anaerobik, pertumbuhan semaian juga menjadi terhambat pada kondisi seperti ini (Mapelli, Locatelli dan Bertani, 1995). Suhu tanah yang rendah menghambat perkecambahan dan pemunculan kecambah dan memberikan kesempatan lebih besar bagi pathogen yang dapat mengakibatkan kematian bibit (Grubben dan Soetjipto, 1996). Salter dan Goode (1967) menyebutkan bahwa memprediksi hasil gandum menjadi hal yang tidak mungkin berdasarkan kelembaban yang terkandung dalam tanah saat penyemaian, karena hal tersebut tidak disukai oleh

tanaman gandum. Periode paling kritis terhadap air ialah saat pembentukan anakan dan pertumbuhan awal, jika hal itu terjadi pada saat periode ini maka potensi hasil menjadi turun.

Mozny *et al.* (2008) mengungkapkan bahwa waktu panen dipengaruhi oleh cuaca, terutama temperatur. Acland (1971) menjelaskan bahwa setelah biji mencapai tahap seperti keju, hujan deras dapat merusak. Pengeringan biji berjalan lambat, dapat menyebabkan perkecambahan biji pada malai, perubahan warna atau tanaman menjadi roboh (lodging). Di Negara-negara tropis, terdapat resiko besar akibat hujan yang terjadi bersamaan dengan waktu panen. Hujan yang turun saat proses pemasakan dapat menunda pemanenan, menjadikan mudah terhadap serangan jamur, menghasilkan kualitas benih yang jelek. Mengurangi viabilitas dan vigor (Gastel, Bishaw dan Greg, 2001).



2. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2010. Pelaksanaan penelitian di Screen House Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang terletak pada ketinggian 505 m di atas permukaan laut.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah benih tujuh genotip yang berasal dari hasil seleksi dua puluh tujuh genotip yang ditanam di empat lokasi dataran rendah dan menengah sebagai bahan uji dan tiga varietas gandum sebagai cek, yaitu:

Tabel 1. Daftar Genotip dan Varietas Uji

No.	Genotip/Varietas
1	40
2	42
3	80
4	G-1
5	G-21
6	H-8
7	H-19
8	Nias
9	Selayar
10	Dewata

Pupuk yang digunakan ialah pupuk kandang, Urea, SP 36, KCl dan ZA. Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, patok, gembor, polibag (diameter 25 cm dengan tinggi 40 cm), spidol, kertas label, penggaris, timbangan dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Semua genotip dan varietas cek gandum diulang sebanyak dua kali. Setiap genotip ditanam sebanyak empat tanaman per polibag.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian meliputi:

1. Persiapan media

Persiapan media dilakukan dengan cara mencampur tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 10:1. Setelah itu, media tersebut dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 14.719 cm³ ($\pm \frac{3}{4}$ bagian).

2. Penanaman

Benih ditanam pada empat lubang tanam setiap polibag. Setiap lubang tanam masing-masing ditanam 1 benih.

3. Pemeliharaan

a. Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ditemukan tanaman yang terhambat pertumbuhannya, layu atau mati. Tanaman yang dipilih sebagai sulaman ialah tanaman yang sehat, tegak dan memiliki pertumbuhan yang baik.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan mencabuti gulma atau tanaman lain yang dapat mengganggu atau menjadi kompetitor tanaman utama.

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan. Pembumbunan dilakukan bertujuan untuk menutup kembali perakaran yang terbuka akibat penyiraman dan tanaman menjadikan tegak kembali.

d. Pemupukan

Pemupukan pertama dilakukan dengan pemberian 200 kg/ha Urea atau setara dengan 1,46 gram/polibag Urea, 200 kg/ha SP 36 atau setara dengan 1,46 gram/polibag SP 36 dan 100 kg/ha KCl atau setara dengan 0,73 gram/polibag KCl. Pemupukan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dengan memberikan 100 kg/ha ZA atau setara dengan 0,73 gram/polibag ZA. Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal.

e. Pengendalian Hama & Penyakit.

Pengendalian hama penyakit lebih baik dilakukan sebelum masa kritis atau sebagai tindakan preventif. Hama utama pada saat pertumbuhan adalah *aphid sp.*, belalang, kumbang daun, penggerek batang, dan ulat tanah. Penyakit utama adalah karat, embun tepung, scab dan busuk batang.

4. Panen

Waktu panen berpengaruh terhadap hasil gandum dan kualitasnya. Lingkungan yang tidak menguntungkan, seperti curah hujan dan kelembaban udara yang tinggi dapat menurunkan kualitas hasil. Panen pada cuaca panas sangat membantu dalam perontokan biji. Panen pada cuaca basah menyebabkan kehilangan biji dalam perontokan menjadi banyak. Panen biasanya dilakukan setelah lemma dan palea mengering dan kadar biji berkisar antara 20-30%.

3.5 Variabel pengamatan

Variabel pengamatan dalam penelitian antara lain:

a. Variabel Kualitatif

Pengamatan variabel kualitatif yang dilakukan terhadap tujuh genotip yang diuji dan tiga varietas pembanding ialah warna malai.

b. Variabel Kuantitatif

Pengamatan variabel kuantitatif yang dikakukan ialah:

1. Umur berbunga, mengamati awal keluar malai setiap tanaman.
2. Panjang daun, mengukur panjang daun bendera pada saat berbunga setiap tanaman.
3. Lebar daun, mengukur lebar daun bendera pada saat berbunga setiap tanaman.
4. Umur masak, mengamati malai yang telah menguning.
5. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang hingga ujung malai, tidak termasuk bulu malai.

6. Jumlah anakan, menghitung jumlah anakan saat panen.
7. Jumlah ruas, menghitung jumlah ruas saat panen.
8. Jumlah buku, menghitung jumlah buku saat panen.
9. Panjang buku, mengukur panjang antar ruas satu dengan yang lain.
10. Jumlah malai per rumpun, menghitung jumlah malai yang terbentuk setiap tanaman saat panen.
11. Panjang malai, mengukur pangkal hingga ujung malai.
12. Jumlah spikelet per malai, menghitung jumlah spikelet yang terbentuk saat panen.
13. Jumlah spikelet per tanaman, menghitung jumlah spikelet setiap tanaman yang terbentuk saat panen.

3.6 Analisa Data

Analisa varian untuk mengetahui pengaruh perlakuan menurut Sastrosupadi (2000) ialah:

Tabel 2. Analisis Varian

SK	db	JK	KT	E(KT)	F Hit	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	$r \cdot \sigma^2g + \sigma^2e$			
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	σ^2e			
Total	tr-1	JKT					

Uji F dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan:

SK = Sumber Keragaman t = perlakuan

db = derajat bebas r = ulangan

- JK = Jumlah Kuadrat
- JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan
- JKG = Jumlah Kuadrat Galat
- σ^2g = ragam genetik
- σ^2e = ragam lingkungan
- KT = Kuadrat Tengah
- KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan
- KTG = Kuadrat Tengah Galat
- E (KT) = Nilai Harapan Kuadrat Tengah

Perhitungan koefisien keragaman genetik (KKG) menurut Singh dan Chaudhary (1979) :

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2g}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan :

- σ^2g = ragam genetik
- \bar{x} = rata-rata seluruh genotip dari setiap variabel tanaman

Nilai koefisien keragaman genotip menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Rendah = 0 – 25%
- Sedang = 25 – 50%
- Cukup tinggi = 50 – 75%
- Tinggi = 75 – 100%

Pendugaan nilai heritabilitas (h^2) menurut Allard (1960) dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$h^2 = \frac{\sigma^2g}{\sigma^2p} = \frac{\sigma^2g}{\sigma^2g + \sigma^2e}$$

Keterangan :

h^2 = heritabilitas

σ^2g = ragam genetik

σ^2p = ragam fenotip

σ^2e = ragam lingkungan

Kriteria nilai heritabilitas (h^2) menurut Stansfield (1991), sebagai berikut:

Heritabilitas (h^2) rendah : $< 0,2$

Heritabilitas (h^2) sedang : $0,2 \leq h^2 \leq 0,5$

Heritabilitas (h^2) tinggi : $> 0,50$



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Variabel Kualitatif

Variabel kualitatif penting diketahui untuk menggambarkan karakteristik dari masing-masing genotip. Variabel kualitatif gandum yang diamati ialah warna malai. Berdasarkan Community Plant Variety Office (2008), karakter warna malai digolongkan menjadi 2 macam yaitu malai putih dan malai berwarna. Dari sepuluh genotip yang diuji, terlihat bahwa penampilan variabel kualitatif kurang beragam. Terdapat 8 genotip yang malainya berwarna dan 2 genotip yang malainya putih. Genotip-genotip yang malainya berwarna yaitu 40, 42, 80, G-1, G-21, H-19, serta varietas Nias dan Dewata. Malai putih terdapat pada genotip H-8 dan varietas Selayar.

Tabel 3. Warna Malai Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010

No.	Genotip	Warna Malai
1	40	Berwarna
2	42	Berwarna
3	80	Berwarna
4	G-1	Berwarna
5	G-21	Berwarna
6	H-8	Putih
7	H-19	Berwarna
8	Nias	Berwarna
9	Selayar	Putih
10	Dewata	Berwarna

4.1.2 Variabel Kuantitatif

Variabel kuantitatif gandum yang diamati pada tujuh genotip uji dan tiga varietas pembanding (Nias, Selayar dan Dewata) meliputi umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku, panjang buku (cm), panjang daun bendera (cm), lebar daun bendera (cm), jumlah malai per tanaman, panjang malai (cm), jumlah spikelet per malai dan jumlah spikelet per tanaman. Hasil pengamatan disajikan pada tabel sidik ragam (ANOVA).

Nilai Kuadrat Tengah komponen hasil sepuluh genotip seperti yang ditampilkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh tidak nyata terdapat pada variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku, panjang buku, jumlah malai per tanaman dan jumlah spikelet per tanaman. Pengaruh nyata terlihat pada variabel panjang malai dan pengaruh sangat nyata pada variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera dan jumlah spikelet per malai.

Tabel 4. Nilai Kuadrat Tengah Komponen Hasil Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010

No.	Sifat	Kuadrat Tengah
1	Umur berbunga	42,013**
2	Umur masak	23,473**
3	Tinggi tanaman	69,979
4	Jumlah anakan	4,198
5	Jumlah ruas	0,382
6	Jumlah buku	0,382
7	Panjang buku	0,457
8	Panjang daun bendera	16,644**
9	Lebar daun bendera	0,018**
10	Jumlah malai per tanaman	1,948
11	Panjang malai	9,843*
12	Jumlah spikelet per malai	0,628**

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 0,05% dan tn = tidak berbeda nyata.

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5, tujuh genotip uji dan tiga varietas pembandingan gandum berbunga pada umur 58,50-75,75 hst. Genotip H-19 memiliki rata-rata umur berbunga yang cepat (58,50 hst). Genotip G-1 (75,75 hst), 42 (74,13 hst), G-21 (73,00 hst), H-8 (72,63 hst), 80 (70,63 hst) dan 40 (70,50 hst) serta dua varietas pembandingan, yaitu Selayar (72,13 hst) dan Nias (70,88 hst) memiliki rata-rata umur berbunga yang lama.

Variabel umur masak tujuh genotip uji dan tiga varietas pembandingan gandum berkisar antara 101,63-115,13 hst. Rata-rata umur masak yang cepat dimiliki oleh genotip H-19 (101,63 hst) dan varietas Dewata (104,63 hst). Rata-rata umur masak yang lama terdapat pada genotip G-1 (115,13 hst), 42 (114,50 hst), G-21 (113,88 hst), H-8 (112,75 hst) serta dua varietas pembandingan, yaitu Selayar (112,00 hst) dan Nias (111,00 hst).

Tabel 5. Rata-Rata Umur Berbunga dan Umur Masak Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010

No.	Genotip	Umur (hst)	
		Berbunga	Masak
1	40	70,50 bc	110,38 b
2	42	74,13 c	114,50 bc
3	80	70,63 bc	110,25 b
4	G-1	75,75 c	115,13 c
5	G-21	73,00 c	113,88 bc
6	H-8	72,63 c	112,75 bc
7	H-19	58,50 a	101,63 a
8	Nias	70,88 bc	111,00 bc
9	Selayar	72,13 c	112,00 bc
10	Dewata	65,50 b	104,63 a
BNJ 5%		6,62	4,36

Keterangan : angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6, tujuh genotip uji dan tiga varietas pembandingan gandum memiliki variabel tinggi tanaman berkisar antara 45,81 cm

hingga 67,88 cm. Variabel Jumlah anakan memiliki kisaran antara 3,13 dan 7,63. Variabel jumlah ruas berkisar antara 3,95 hingga 5,26. Variabel jumlah buku berkisar antara 4,95 hingga 6,26. Variabel panjang buku yang berkisar antara 6,51 cm hingga 8,10 cm. Variabel jumlah malai per tanaman antara 2,63 hingga 5,75. Variabel jumlah spikelet per tanaman berkisar antara 48,56 hingga 107,98. Nilai tujuh variabel tersebut tidak berbeda antara ketujuh genotip yang diuji dan ketiga varietas pembanding.

Variabel panjang daun bendera tujuh genotip uji dan tiga varietas pembanding gandum berkisar antara 16,55 cm hingga 27,91 cm. Genotip yang memiliki daun bendera yang pendek ialah varietas Selayar (16,55 cm) dan G-1 (21,63 cm). Genotip yang memiliki daun bendera yang panjang yaitu 40 (23,83 cm), 42 (25,25 cm), 80 (22,71 cm), G-21 (23,73 cm), H-19 (22,96 cm) serta dua varietas pembanding, yaitu Dewata (23,56 cm) dan Nias (27,91 cm).

Variabel lebar daun bendera tujuh genotip uji dan tiga varietas pembanding gandum berkisar antara 1,15 cm sampai dengan 1,45 cm. Daun bendera yang sempit terdapat pada genotip 40 (1,31 cm), G-1 (1,31 cm), G-21 (1,25 cm), H-8 (1,36 cm) serta dua varietas pembanding, yaitu Dewata (1,15 cm) dan Selayar (1,24 cm). Genotip yang memiliki daun bendera yang lebar yaitu 42 (1,45 cm), 80 (1,40 cm), H-19 (1,40 cm), 40, G-1, G-21, H-8 serta dua varietas pembanding, yaitu Nias (1,43 cm) dan Selayar.

Variabel panjang malai memiliki kisaran antara 6,84 cm dan 8,65 cm. Genotip yang memiliki malai pendek ialah 40 (7,36 cm), 80 (7,58 cm), G-1 (7,50 cm), G-21 (7,20 cm), H-19 (7,23 cm) serta ketiga varietas pembanding, yaitu Nias

(6,84 cm), Selayar (7,66 cm) dan Dewata (7,79 cm). Genotip yang memiliki malai yang panjang yaitu genotip 42 (8,65 cm), H-8 (8,46 cm), 40, 80, G-1, G-21, H-19 serta dua varietas pembanding, yaitu Selayar dan Dewata.

Tujuh genotip uji dan tiga varietas pembanding gandum memiliki variabel jumlah spikelet per malai antara 15,50 hingga 22,03. Variabel jumlah spikelet per malai yang sedikit terdapat pada 40 (15,86), H-19 (16,53), 80 (18,50), G-21 (19,06), H-8 (19,01) serta ketiga varietas pembanding, yaitu Dewata (15,50), Nias (17,25) dan Selayar (18,44). Jumlah spikelet per malai yang banyak terdapat pada genotip 42 (22,03), G-1 (21,66), 80, G-21, H-8 serta dua varietas pembanding, yaitu Nias dan Selayar.

Sesuai yang ditunjukkan dengan Tabel 7 bahwa nilai varian genetik berkisar antara 0,008 hingga 22,469. Nilai varian lingkungan memiliki kisaran antara 0,003 hingga 25,041. Nilai varian fenotip memiliki kisaran antara 0,011 hingga 47,510. Nilai varian genetik, lingkungan maupun fenotip terendah terdapat pada variabel lebar daun bendera, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada variabel tinggi tanaman.

Koefisien Keragaman Genetik (KKG) tujuh genotip uji dan tiga varietas pembanding gandum berkisar antara 0,162 sampai dengan 19,957. Nilai KKG terendah terdapat pada variabel panjang buku, sedangkan nilai KKG tertinggi terdapat pada variabel tinggi tanaman. Jika dikelompokkan, semua variabel tanaman termasuk dalam Koefisien Keragaman rendah (0-25%).

Tabel 7. Varian Genetik, Varian Lingkungan dan Varian Fenotip dan Koefisien Keragaman Genetik Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010

No.	Variabel	σ^2g	σ^2e	σ^2p	KKG (%)
1	Umur berbunga	19,609	2,794	22,403	13,935
2	Umur masak	11,128	1,216	12,344	5,179
3	Tinggi tanaman	22,469	25,041	47,510	19,957
4	Jumlah anakan	1,066	2,066	3,132	9,455
5	Jumlah ruas	0,085	0,212	0,297	0,933
6	Jumlah buku	0,085	0,212	0,297	0,765
7	Panjang buku	0,025	0,407	0,432	0,162
8	Panjang daun bendera	7,455	1,735	9,190	16,138
9	Lebar daun bendera	0,008	0,003	0,011	0,282
10	Jumlah malai/tanaman	0,348	1,253	1,601	4,100
11	Panjang malai	0,232	0,164	0,396	0,232
12	Jumlah spikelet/malai	4,004	1,835	5,839	10,890

Keterangan : σ^2g = ragam genetik, σ^2e = ragam lingkungan dan KKG = Koefisien Keragaman Genetik

Sesuai dengan yang ditunjukkan pada tabel 8. bahwa nilai heritabilitas tujuh genotip uji dan tiga varietas pembandingan gandum berkisar antara 0,058 hingga 0,902. Variabel yang memiliki nilai heritabilitas rendah ($h^2 < 0,2$) hanya terdapat pada variabel panjang buku. Variabel tanaman dengan nilai heritabilitas sedang ($0,2 \leq h^2 \leq 0,5$) adalah variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku dan jumlah malai per tanaman. Nilai heritabilitas tinggi ($h^2 > 0,5$) terdapat pada variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera, panjang malai dan jumlah spikelet per malai.

Tabel 8. Nilai Heritabilitas Sepuluh Genotip Gandum. Malang, MH 2010

No.	Variabel	Nilai h^2	Kriteria
1	Umur berbunga	0,875	Tinggi
2	Umur masak	0,902	Tinggi
3	Tinggi tanaman	0,473	Sedang
4	Jumlah anakan	0,340	Sedang
5	Jumlah ruas	0,290	Sedang
6	Jumlah buku	0,286	Sedang
7	Panjang buku	0,058	Rendah
8	Panjang daun bendera	0,811	Tinggi
9	Lebar daun bendera	0,714	Tinggi
10	Jumlah malai per tanaman	0,217	Sedang
11	Panjang malai	0,586	Tinggi
12	Jumlah spikelet per malai	0,686	Tinggi

4.2 Pembahasan

4.2.1 Variabel kualitatif

Variabel kualitatif merupakan wujud fenotip yang saling berbeda tajam antara satu dengan yang lain secara kualitatif dan masing-masing dapat dikelompokkan dalam bentuk kategori. Variabel kualitatif yang diamati pada sepuluh genotip gandum yang diuji ialah warna malai. Terdapat delapan genotip gandum (40, 42, 80, G-1, G-21, H-19, serta varietas Nias dan Dewata) yang diuji memiliki malai yang berwarna. Malai yang tidak berwarna hanya dimiliki oleh dua genotip gandum (H-8 dan varietas Selayar).

Penampilan variabel kualitatif mempunyai perbedaan yang jelas antar genotip. Menurut Nasir (2001), karakter kualitatif biasanya dapat diamati dan dibedakan dengan jelas secara visual karena umumnya bersifat diskret dan umumnya masing-masing dapat dikelompokkan dalam bentuk kategori. Karakter

kualitatif berada di bawah kontrol sedikit gen, dengan sedikit atau tanpa modifikasi faktor lingkungan yang dapat mengaburkan efek-efek gen.

4.2.2 Variabel kuantitatif

Pada penampilan variabel kuantitatif, yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar genotip adalah variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera, panjang malai dan jumlah spikelet per malai. Variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku, panjang buku, jumlah malai per tanaman dan jumlah spikelet per tanaman tidak ada perbedaan yang nyata antar genotip. Meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi Berg (2008) mengemukakan bahwa terdapat korelasi positif antara panjang buku dengan tinggi tanaman.

Informasi mengenai variabel umur tanaman sangat diperlukan dalam program pemuliaan. Umur tanaman yang pendek (genjah) menjadi salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pertanian. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa genotip H-19 memiliki variabel rata-rata umur berbunga yang cepat (58,50 hst). Genotip H-19 dan varietas Dewata memiliki umur masak yang pendek (101,63 dan 104,63 hst). Hal ini menunjukkan bahwa genotip H-19 memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman gandum berumur genjah yang ditanam pada musim penghujan.

Variabel umur tanaman sepuluh genotip gandum yang diuji cenderung mengalami perpanjangan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Kurnia (2010) menunjukkan bahwa rata-rata umur masak tanaman gandum yang termasuk lama ialah 90 hst. Perpanjangan umur tanaman

terjadi akibat kondisi lingkungan tumbuh yang kurang sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman gandum. Grubben dan Soetjipto (1996) mengungkapkan bahwa tanaman gandum tidak menginginkan hujan yang banyak selama pertumbuhan. Budidaya gandum pada musim penghujan menyebabkan pertumbuhan menjadi lebih lambat. Dalam keadaan yang tidak terlalu ekstrim, kelebihan air dapat memacu pertumbuhan vegetatif tanaman (Sugito, 1999).

Curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan pencucian nutrisi (makro dan mikro) yang terkandung dalam tanah. Curah hujan yang dibutuhkan selama pertumbuhan gandum ialah 600-825 mm/tahun (Anonymous c, 2010). Namun sesuai data curah hujan bulan Februari sampai dengan bulan Juni 2010, diperoleh total mencapai 983 mm. Oleh karena itu, defisiensi unsur hara dapat terjadi. Penanaman yang dilakukan di dalam polibag juga memicu pencucian lebih mudah dan lebih cepat terjadi. Defisiensi unsur hara dalam tanah menyebabkan penyakit fisiologis, tanaman mudah roboh dan hara untuk fotosintesis kurang sehingga pertumbuhan tidak berjalan maksimal. Penyerbukan yang terjadi tanpa disertai dengan ketersediaan unsur hara yang cukup menyebabkan proses pengisian biji tidak dapat terjadi secara maksimal. Oleh karena itu, banyak spikelet yang menghasilkan biji yang kecil dan bahkan sebagian besar hampa. Hal ini menyebabkan jumlah dan berat biji per malai maupun per tanaman tidak dapat disajikan.

Musim penghujan juga menyebabkan beberapa hal, yaitu kelembaban tanah meningkat, temperatur tanah menurun, mengurangi ketersediaan oksigen dalam tanah dan memicu adanya peningkatan serangan hama dan penyakit. Serangan

hama dan penyakit yang timbul tidak sedikit. Hama yang ditemukan menyerang, yaitu bekicot, *aphid sp.*, nematoda dan belalang. Penyakit yang menyerang tanaman gandum, yaitu *scab* (batang dan malai), bercak daun dan bercak coklat. Serangan hama dan penyakit yang lebih tinggi ialah baris tanaman yang berada di sebelah selatan. Hal ini disebabkan berdekatan dengan semak yang tumbuh liar di sekitarnya. Beberapa hal tersebut mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen tanaman gandum.

Variabel panjang dan lebar daun bendera juga menunjukkan nilai yang berbeda nyata antar genotip. Genotip yang memiliki variabel rata-rata daun bendera yang panjang ialah 80, H-19, G-21, 40, 42 serta dua varietas pembanding, yaitu Dewata dan Nias. Genotip yang memiliki rata-rata daun bendera yang lebar yaitu G-21, 40, G-1, H-8, 80, H-19, 42, serta dua varietas pembanding, yaitu Selayar dan Nias. Variabel panjang dan lebar daun bendera akan menentukan nilai luas daun bendera. Akan tetapi, nilai variabel panjang daun bendera yang tinggi tidak selalu disertai dengan nilai variabel lebar daun bendera yang tinggi. Semakin besar nilai luasan daun bendera maka akan semakin baik untuk perkembangan biji terutama saat proses pengisian. Nilai luas daun yang besar menyebabkan proses fotosintesis pada daun bendera berjalan semakin optimal dan fotosintat yang dihasilkan untuk disimpan dalam biji menjadi lebih banyak.

Variabel panjang malai dan jumlah spikelet per malai berdasarkan data diketahui juga berbeda nyata antara genotip yang satu dengan yang lain. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa genotip yang memiliki variabel rata-rata malai panjang yaitu G-21, H-19, 40, G-1, 80, H-8, 42 serta dua

varietas pembanding, yaitu Selayar dan Dewata. Genotip yang memiliki variabel rata-rata jumlah spikelet per malai yang banyak yaitu 80, H-8, G-21, G-1, 42 serta dua varietas pembanding, yaitu Nias dan Selayar. Kashif dan Khaliq (2004) mengungkapkan bahwa variabel rata-rata panjang malai yang dimiliki suatu genotip memiliki korelasi yang positif dan nyata dengan variabel jumlah spikelet pada suatu malai serta jumlah biji per malai dengan biji per tanaman. Semakin panjang malai maka dapat diperkirakan semakin banyak jumlah spikelet per malai. Namun, variabel jumlah spikelet per malai paling banyak belum dapat menentukan genotip yang terbaik.

Berdasarkan data rata-rata beberapa variabel yang diamati memiliki hasil yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan pada musim kemarau oleh Kurnia (2010) sebelumnya. Variabel rata-rata tinggi tanaman dan rata-rata jumlah spikelet per malai memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurnia. Variabel rata-rata panjang malai memiliki nilai yang hampir sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurnia.

Variabel jumlah malai per tanaman menunjukkan nilai yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kepadatan tanaman. Nerson (1980) mengemukakan bahwa tingkat kepadatan tanaman memiliki efek utama terhadap jumlah anakan dan jumlah malai per m². Variabel tinggi tanaman dan jumlah spikelet per malai yang lebih rendah menunjukkan adanya interaksi dengan lingkungan. Anonymous a (1998) menyebutkan bahwa pertumbuhan tanaman dibatasi oleh lingkungan. Jika terdapat faktor lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan kondisi

ideal untuk pertumbuhan tanaman, maka akan menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman. Fotoperiode dan temperatur mempengaruhi jumlah daun dan primordial spikelet (Slafer dan Rawson, 1994). Coaldrake dan Pearson (2005) menyebutkan bahwa jumlah spikelet yang dihasilkan tergantung tingkat pertumbuhan selama proses diferensiasi malai dan selama fase inisiasi spikelet (dari muncul primordial spikelet pertama sampai diferensiasi spikelet selesai). Persediaan nitrogen yang rendah mengurangi jumlah spikelet yang dihasilkan, dengan menghalangi tingkat pertumbuhan diferensiasi malai, sehingga waktu inisiasi spikelet tertunda dan mengurangi durasi inisiasi spikelet.

Berdasarkan data variabel jumlah spikelet per malai dan jumlah malai per tanaman maka dapat dihitung jumlah spikelet per tanaman. Berdasarkan penghitungan dapat diketahui bahwa variabel rata-rata jumlah spikelet per tanaman berkisar antara 48,56 hingga 107,98. Namun, variabel tersebut tidak berbeda antara ketujuh genotip yang diuji dan ketiga varietas pembanding.

Variabel berat biji per malai memiliki korelasi yang sangat nyata dengan variabel jumlah benih per malai, jumlah spikelet per malai dan hasil biji serta memiliki korelasi nyata dengan variabel panjang malai. Akan tetapi, variabel berat biji tidak memiliki korelasi nyata dengan variabel berat 1000 biji dan tinggi batang (Sabo, Bede dan Hardi, 2002).

Seperti halnya umur tanaman, informasi mengenai sifat-sifat kuantitatif lainnya juga diperlukan dalam bidang pemuliaan. Setelah melakukan penelitian terhadap tujuh genotip yang diuji dan tiga varietas pembanding gandum, dapat diketahui beberapa informasi penting. Informasi mengenai variabel panjang dan

lebar daun bendera yang dapat menentukan luasan daun bendera. Variabel panjang malai memiliki korelasi dengan variabel jumlah spikelet per malai dan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam penyeleksian genotip. Hasil biji per tanaman dan berat 1000 biji memiliki korelasi positif dengan nilai luas daun bendera (Munir, Chowdiry dan Malik, 2007). Oleh karena itu, luas daun dapat dijadikan pedoman untuk mendapatkan genotip yang mampu menghasilkan biji yang lebih berbobot. Panjang malai memiliki korelasi positif dan sangat nyata dengan jumlah spikelet per malai, jumlah biji per malai utama dan hasil biji malai utama (Jamali dan Ali, 2008). Hal ini menunjukkan variabel tersebut dapat dijadikan sebagai pedoman untuk mendapatkan genotip yang mampu menghasilkan biji lebih banyak.

Ekspresi sifat kuantitatif diatur oleh banyak gen dan merupakan hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan langsung dengan karakter fisiologis dan morfologis. Ekspresi variabel kuantitatif seperti tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku, panjang buku dan jumlah malai per tanaman menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar genotip. Hal ini berarti bahwa genetik untuk variabel-variabel tersebut tidak berpengaruh besar terhadap penampilan. Variabel-variabel tersebut juga menunjukkan respon yang relatif sama terhadap kondisi lingkungan. Variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera dan jumlah spikelet per malai lebih menunjukkan penampilan antar genotip yang berbeda. Hal ini berarti variabel-variabel tersebut lebih besar dipengaruhi oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan.

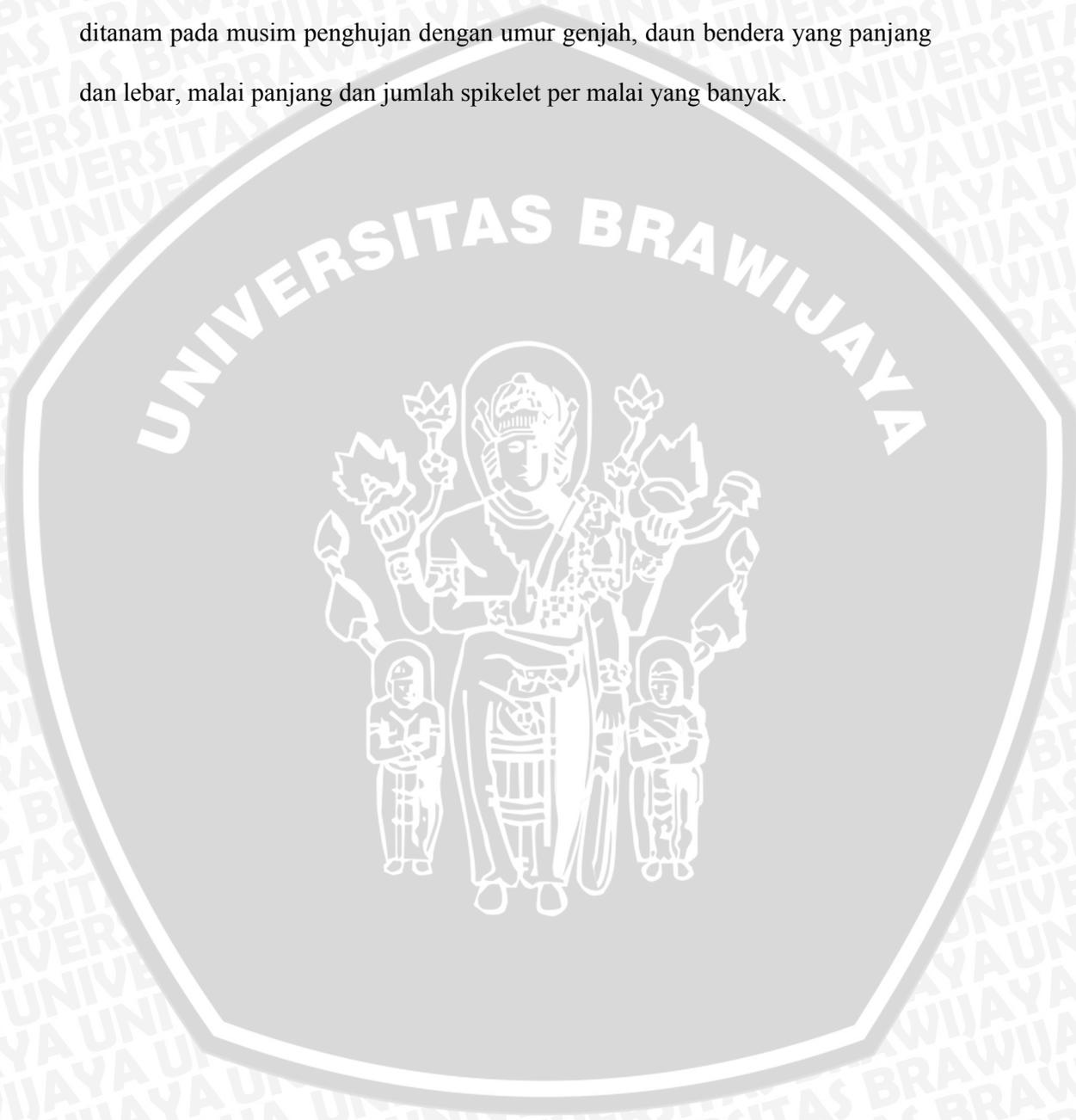
Ekspresi fenotip suatu karakter pada dasarnya merupakan resultan pengaruh faktor genetik dan simpangan yang diakibatkan oleh faktor lingkungan serta interaksi antara kedua faktor tersebut. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa nilai ragam fenotip untuk semua variabel pada semua genotip memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai ragam genetik. Hal ini berarti ragam fenotip yang ditampilkan banyak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan.

Heritabilitas adalah perbandingan antara besaran ragam genotip terhadap besaran total ragam fenotip suatu sifat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendugaan heritabilitas untuk variabel panjang buku termasuk rendah. Variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah ruas, jumlah buku dan jumlah malai per tanaman termasuk dalam heritabilitas sedang. Variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar daun bendera, panjang malai dan jumlah spikelet per malai termasuk dalam heritabilitas tinggi.

Semakin tinggi nilai heritabilitas berarti keragaman bahan genetik disebabkan oleh faktor genetik, bukan karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dengan nilai heritabilitas yang tinggi maka perbaikan sifat melalui seleksi akan semakin efektif. Heritabilitas yang tinggi merupakan indikasi bahwa fenotip sifat tersebut merupakan indeks yang baik untuk perbaikan sifat yang bersangkutan pada proses seleksinya.

Berdasarkan data diketahui bahwa semua variabel memiliki nilai Koefisien Keragaman yang rendah/sempit (0,162% - 19,957%). Nilai duga heritabilitas tinggi untuk variabel umur berbunga, umur masak, panjang daun bendera, lebar

daun bendera, panjang malai dan jumlah spikelet per malai. Hal ini menunjukkan bahwa genotip yang diuji memiliki potensi untuk membentuk varietas baru yang ditanam pada musim penghujan dengan umur genjah, daun bendera yang panjang dan lebar, malai panjang dan jumlah spikelet per malai yang banyak.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan penampilan pada variabel umur berbunga dan umur masak, panjang dan lebar daun bendera, panjang malai dan jumlah spikelet per malai.
2. Genotip yang memiliki rata-rata umur berbunga cepat ialah H-19 (58,50 hst). Rata-rata umur masak cepat terdapat pada genotip H-19 dan varietas Selayar (101,63 dan 104,63 hst).
3. Tujuh genotip yang diuji memiliki variabel jumlah spikelet per tanaman yang tidak berbeda nyata.

5.2 Saran

Diperlukan pengujian lebih lanjut terhadap ketujuh genotip uji pada musim penghujan di beberapa lokasi untuk mengetahui tingkat kestabilan sebelum dapat dilepas sebagai varietas unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Acland, J.P. 1971. East African Crops. FAO by Longman Group Limited.
- Ahmadi, H. dan B. Bajelan. 2008. Heritability of drought tolerance in wheat. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 3 (4): 632-635.
- Anonymous a. 1998. Environmental Factors That Affect Plant Growth. University of Arizona. Available at <http://ag.arizona.edu/pubs/garden/mg/botany/environmental.html>.
- _____. b. 2008. The Biology of *Triticum aestivum* L. em. Thell. (Bread Wheat). Department of Health and Ageing Australian Government Office of the Gene Technology Regulator. Available at <http://www.ogtr.gov.au>.
- _____. c. 2010. Gandum. Available at www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/Gandum.pdf
- APTINDO. 2003. Industri Tepung Terigu di Indonesia. Available at http://www.bogasariflour.com/ref_ind.htm
- _____. 2009. Peran APTINDO Dalam Mendukung Pengembangan Gandum di Indonesia. Available at <http://www.slideshare.net/fransiscuswelirang.com/peran-aptindo-dalam-mendukung-pengembangan-gandum-di-indonesia>.
- Allard, R.W. 1992. Pemuliaan Tanaman (Terjemahan). Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta. p. 102-119.
- Aycicek, M. dan T. Yildirim. 2006. Heritability of yield and some yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Bangladesh J. Bot. 35(1): 17-22.
- Azwar, R. 1987. Wheat adaptation in the tropics I: genotype environments interaction. Pemberitaan Penelitian Sukarami. 9: 3-7.
- Bahar, H dan A. Kaher. 1989. Terigu dan teknik pembudidayaannya. Buletin Teknik Sukarami. 2: 1-19.
- Bahar, H., Soemartono dan R. Azwar. 1988. Pengaruh faktor lingkungan terhadap hasil terigu (*Triticum aestivum* L.). Pemberitaan Penelitian Sukarami. 15: 3-18.

- Bahri, L., H. Bahar, M. Jusuf dan S. Elida. 1992. Penampilan beberapa galur terigu pada daerah berelevasi sedang. Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami.
- Basuki, N. 1995. Genetika Kuantitatif. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Berg, E. V. D. 2008. The Expression and Inheritance of Stem Strength in Irrigation Wheat. Submitted in fulfilment of the requirements of the degree Magister Scientiae Agriculturae in the Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Plant Sciences (Division of Plant Breeding) at the University of the Free State. Available at etd.uovs.ac.za/ETD-db/theses/available/etd/VanDenBergE.pdf
- Budiarti, S. G. 2005. Karakterisasi beberapa sifat kuantitatif plasma nutfah gandum (*Triticum aestivum* L.) Buletin Plasma Nutfah 11 (2): 49-54.
- Coaldrake, P.D. dan C. J. Pearson. 2005. Panicle Differentiation and Spikelet Number Related to Size of Panicle in Pennisetum americanum. Journal of Experimental Botany. 36 (5): 833-840.
- Comstock, R. E. dan R. H. Mall. 1963. Genotype environment interaction. p 164-196. In: W.D. Hanson and H.F. Robinson (ed.) Statistical Genetics and Plant Breeding. National Academic of Science National Research Council Publishing. 982 pp.
- Dasmal, M. Jusuf dan Jonharnas. 1992. Keragaman Genetik dan Potensi Hasil Galur-Galur Terigu Introduksi. Dalam Hasil Penelitian Balittan Sukarami.
- Dinas Pertanian Jawa Timur. 2010. Dinas Pertanian Jawa Timur Menargetkan Produksi Gandum Sebanyak 1.729 Ton. Available at http://www.beritadaerah.com/news.php?pg=berita_jawa&id=18473&sub=column&page=5
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. 2010. Tanaman Gandum Diperluas Menjadi 1000 Hektar. Available at <http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detailberita/197>
- Economis Research Service. 2007. Wheat. International Agricultural Baseline Projections to 2007/AER-767.
- Frey, J. 1964. Adaptation reaction of strains selected under stress and non-stress environment condition. Crop Sci. 4: 55-58.

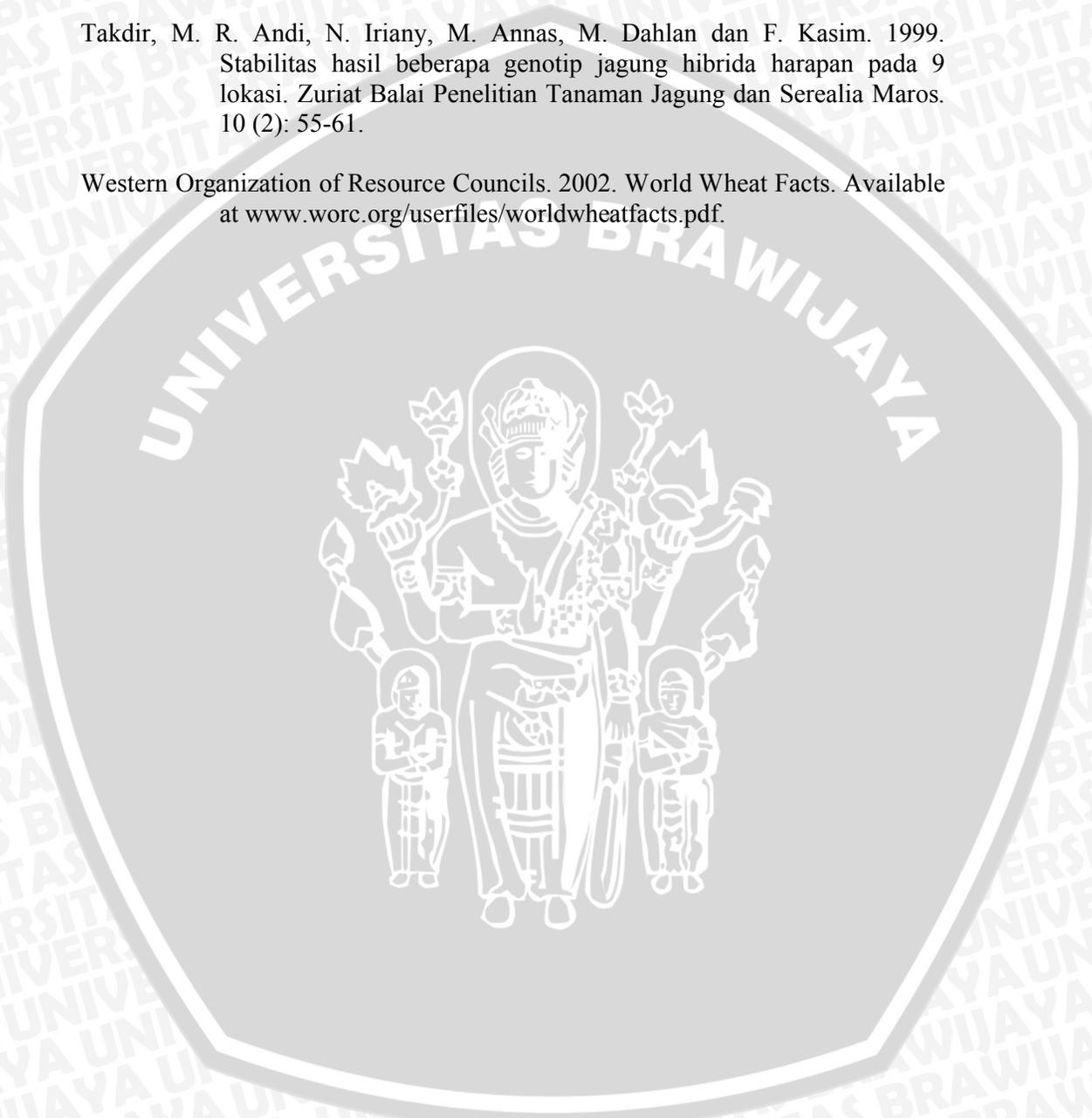
- Gastel, A. J. G., Z. Bishaw dan B. R. Greg. 2001. Bread wheat: improvement and production. Wheat seed production. p: 463-481.
- Grubben, G. J. H. dan P. Sucipto. 1996. Prosea. Plant Resources of South-East Asia 10: Cereals. Prosea Foundation Bogor Indonesia.
- Hamdani, M., Sriwidodo, Ismail dan M. Dahlan. 2002. Evaluasi Galur Terigu Introduksi dari CIMMYT. Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI. Penerbit PERIPI. Bandung.
- Jamali K.D. dan S. A. Ali. 2008. Yield and yield components with relation to plant height in semi-dwarf wheat. Pak. J. Bot., 40(4): 1805-1808.
- Kashif, M. dan I. Khaliq. 2004. Heritability, correlation and path coefficient analysis for some metric traits in wheat. Int. J. Agri. Biol., 6(1): 138-142.
- Kipps, M. S. 1978. Production of Field Crop 6th Edition. McGraw Hill Publishing Co. Ltd. Bombay New Delhi. 790 pp.
- Kurnia, C. S. 2010. Penampilan Tiga Puluh Genotip Gandum (*Triticum sp.*) di Empat Lokasi. Skripsi Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Laghari K. H., M. A. Sial, M. A. Arain, M. U. Dahot, M. S. Mangrio dan A.J. Pirzada. 2010. Comparative performance of wheat advance lines for yield and its associated traits. World Appl. Sci. J., 8 (Special Issue of Biotech. & Genet. Engineer.): 34-37.
- Lillemo, M., M. Ginkel, R. M. Trethowan, E. Hernandez dan J. Crossa. 2005. Differential adaptation of CIMMYT bread wheat to global high temperature environment. Published Crop Sci. 45:2443-2453.
- Lockhart, J. A. R. dan A. J. L. Wisemen. 1988. Production to Crop Husbandry Including Grassland 6th Edition. Maxwell Macmilan International Edition. Singapore. 319 pp.
- Makmur, A. 1985. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Bina Aksara. Jakarta.
- Mapelli, S., F. Locatelli dan A. Bertani. 1995. Effect of anaerobic on germination and growth rice and wheat: endogenous levels of ABA and IAA. Bulg. J. Plant Physiol. 21 (2-3), 33-41.
- Martin, J. H. 1966. Principles of Field Crop Production. US Department Agriculture. USA. 434 pp.

- Martin, J. H. dan W. H. Leonard. 1967. Principles of Field Crop Production. The Macmillan Company. New York.
- Mohsin, T., N. Khan dan F. N. Naqvi. 2009. Heritability, phenotypic corellation and path coefficient studies for some agronomic characters in synthetic elite lines of wheat. Journal of Food, Agriculture & Environment. 7 (3&4): 278-282.
- Mozny, M., D. Bares, J. Nekovar, L. Hajkova, M. Novak, M. Trnka, Z. Zalud, L. Bartosova dan D. Malatek. 2008. Cereal Harvest dates as proxy for Czech Republic March to June temperature.
- Munir M., M. A. Chowdhry dan T. A. Malik . 2007 . Correlation studies among yield and its components in bread wheat under drought conditions. Int. J. Agri. Biol., 9 (2): 287-290.
- Nerson, H. 1980. Effects of population density and number of ears on wheat yield and its components. Field Crop Research 3: 225-234.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Lembaga Sumber Daya Informasi-IPB. Bandung.
- Purwanti, E. 1993. Penampilan Karakteristik Tomat Introduksi di Dataran Rendah. pp 277-279. Dalam Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Sabo, M., M. Bede dan Z. U. Hardi. 2002. Variability of grain yield components of some new winter wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). Rostlinna Vyroba 48 (5): 230-235.
- Salter, P. J. dan J. E. Goode. 1967. Crop Response to Water at Different Stages of Growth. Commonwealth Agricultural Bureau Farnham Royal Bucks. England.
- Singh, R. K. dan B. D. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers. New Delhi. 304p.
- Slafer, G. A. dan H. M. Rawson. 1994. Does temperature affect final numbers of primordia in wheat?. Field Crops Research. 39: 111-117.
- Stansfield, W. D. 1991. Genetika Edisi Kedua. Seri buku Schaum. Erlangga. Jakarta. 417p.
- Sugito, Y. 1999. Ekologi Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Sugito, Y., A. Soegianto dan A. E. Hariyanto. 2002. Respon tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) galur Nias dan DWR 162 terhadap pemberian pupuk kandang ayam. 24 (1): 30-36.

Takdir, M. R. Andi, N. Iriany, M. Annas, M. Dahlan dan F. Kasim. 1999. Stabilitas hasil beberapa genotip jagung hibrida harapan pada 9 lokasi. Zuriat Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Maros. 10 (2): 55-61.

Western Organization of Resource Councils. 2002. World Wheat Facts. Available at www.worc.org/userfiles/worldwheatfacts.pdf.



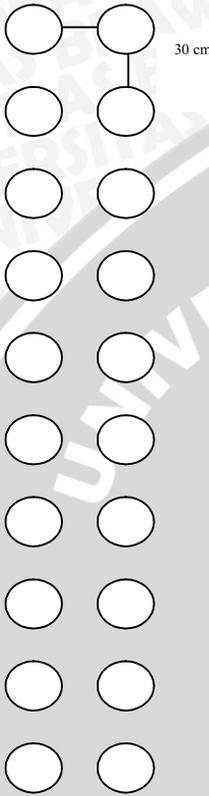
Lampiran 1. Denah Pengacakan Percobaan

Dewata_U2	Selayar_U2
H-8_U1	G-21_U1
40_U1	42_U1
80_U2	Nias_U1
H-19_U2	G-1_U1
H-8_U2	80_U1
H-19_U1	42_U2
40_U2	Dewata_U1
G-1_U2	Nias_U2
G-21_U2	Selayar_U1

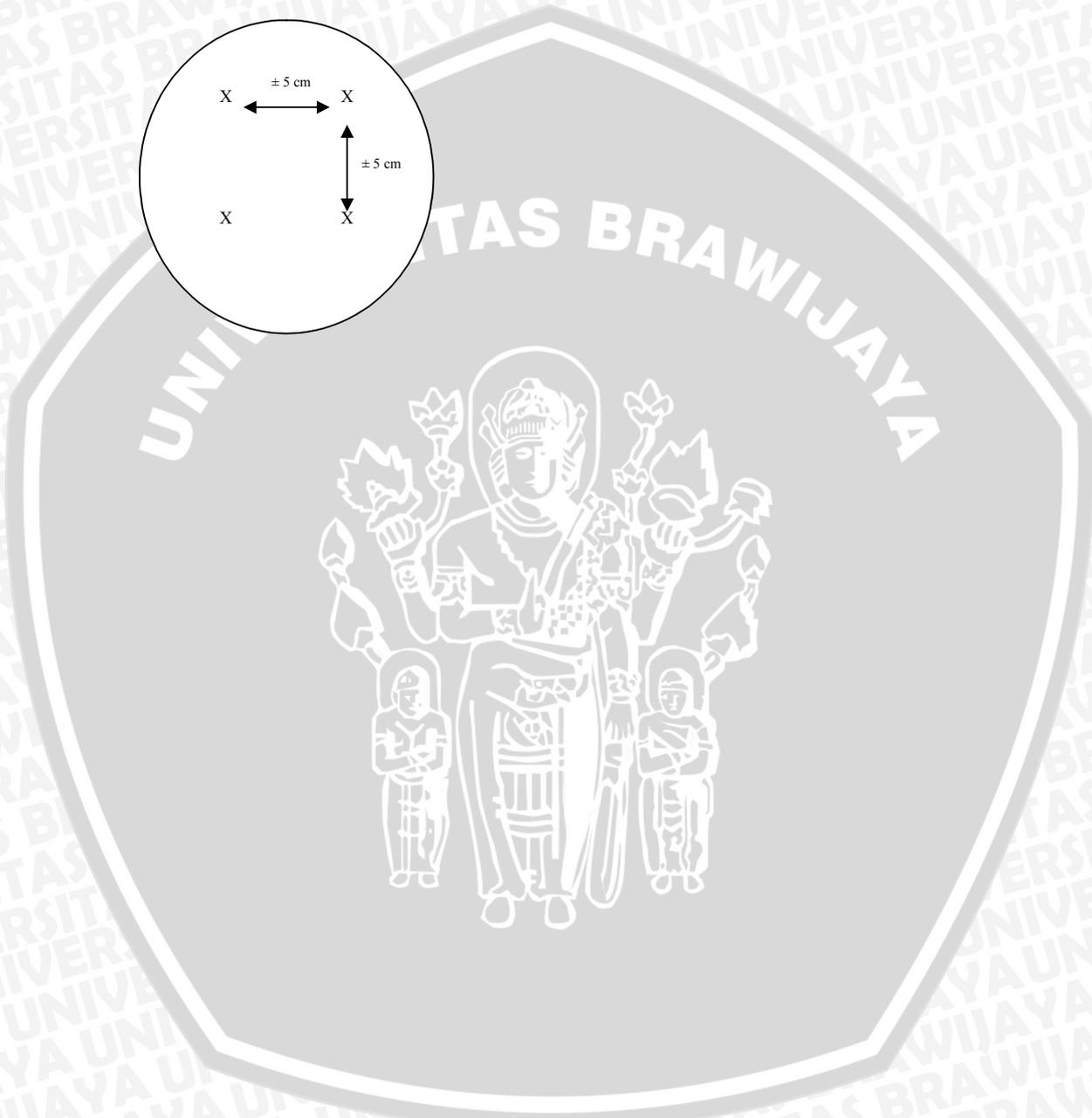
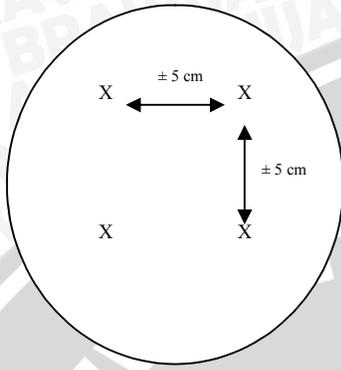


Lampiran 2. Jarak antar polibag

30 cm



Lampiran 3. Jarak Tanam dalam Polibag



Lampiran 4. Perhitungan pupuk per polibag

Diketahui:

$$\text{Luas 1 ha} = 10.000 \text{ m}^2 = 100.000.000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kedalaman lapisan olah tanah} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Massa jenis tanah} = 1 \text{ gr/cm}^3$$

- Berat tanah 1 ha = $100.000.000 \times 20 \times 1$

$$= 2.109 \text{ gr}$$

$$= 2.106 \text{ kg}$$

$$\text{Volume tanah dalam polibag} = 3,14 \times r \times t$$

$$= 3,14 \times 12,5 \times 30$$

$$= 14.719 \text{ cm}^3$$

- Berat tanah dalam polybag = volume x massa jenis tanah

$$= 14.719 \times 1$$

$$= 14.719 \text{ gr}$$

$$= 14,719 \text{ kg}$$

kebutuhan pupuk per polibag

$$= \frac{\text{berat tanah polibag}}{\text{berat tanah 1 ha}} \times \text{kebutuhan pupuk per ha}$$

- Kebutuhan Urea per polibag

$$\text{Kebutuhan Urea per polibag} = \frac{14.719}{2.000.000} \times 200$$

$$= 0,00146 \text{ kg}$$

$$= 1,46 \text{ gr}$$

- Kebutuhan SP 36 per polibag

$$\text{Kebutuhan SP 36 per polibag} = \frac{14.719}{2.000.000} \times 200$$

$$= 0,00146 \text{ kg}$$

$$= 1,46 \text{ gr}$$

- Kebutuhan KCl per polibag

$$\text{Kebutuhan KCl per polibag} = \frac{14,719}{2.000.000} \times 100$$

$$= 0,00073 \text{ kg}$$

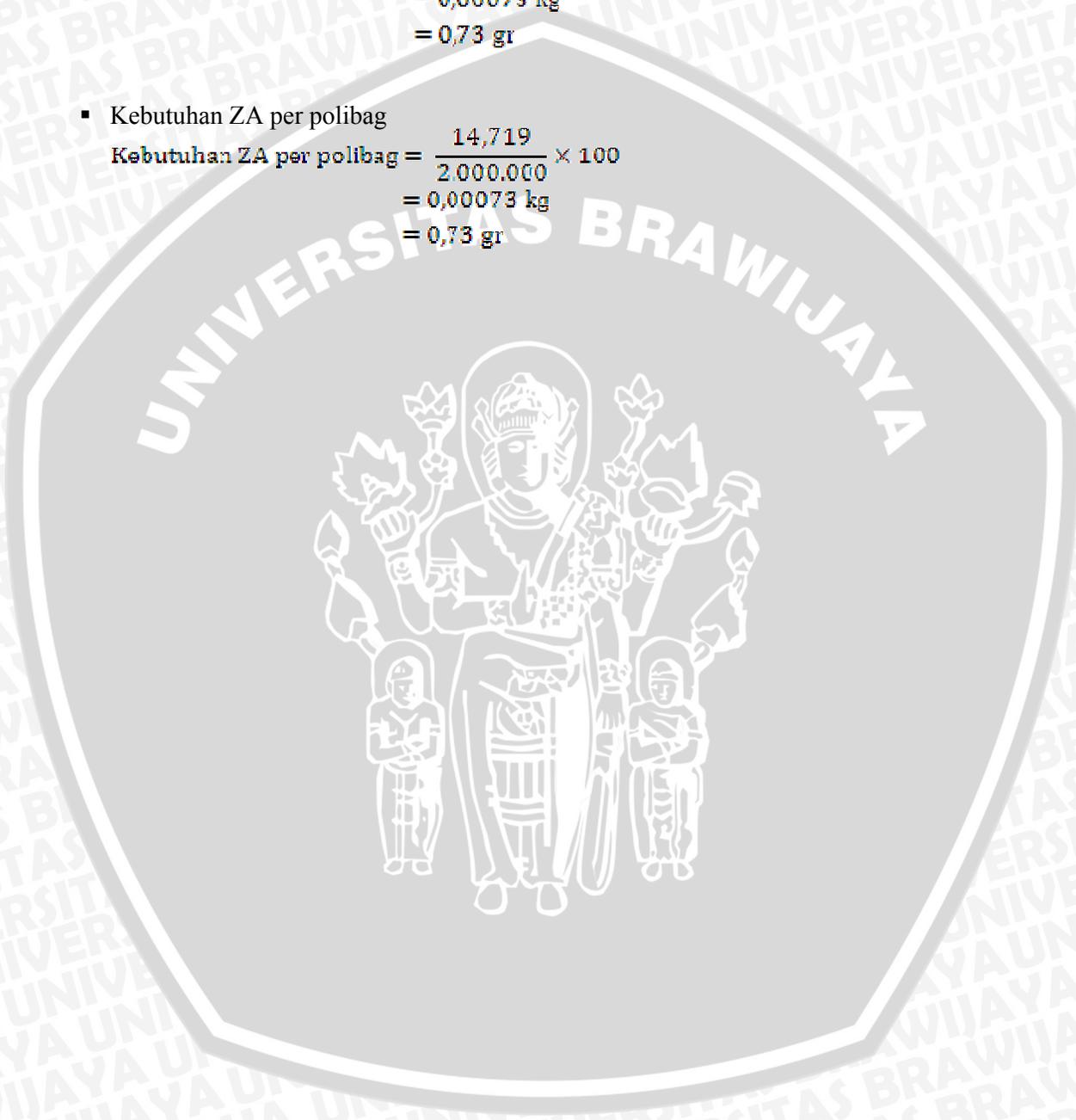
$$= 0,73 \text{ gr}$$

- Kebutuhan ZA per polibag

$$\text{Kebutuhan ZA per polibag} = \frac{14,719}{2.000.000} \times 100$$

$$= 0,00073 \text{ kg}$$

$$= 0,73 \text{ gr}$$



Lampiran 5. Tabel Analisis Varian (ANOVA)

Analisis Varian Rata – Rata Umur Berbunga

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	378,113	42,013	15,038**	3,020	4,960
Galat	10	27,938	2,794			
Total	19	406,050				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Umur Masak

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	211,253	23,473	19,309**	3,020	4,960
Galat	10	12,156	1,216			
Total	19	223,409				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Tinggi Tanaman

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	629,813	69,979	2,795	3,020	4,960
Galat	10	250,414	25,041			
Total	19	880,227				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Jumlah Anakan

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	37,778	4,198	2,032	3,020	4,960
Galat	10	20,656	2,066			
Total	19	58,434				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Jumlah Ruas

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	3,442	0,382	1,800	3,020	4,960
Galat	10	2,124	0,212			
Total	19	5,566				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Jumlah Buku

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	3,442	0,382	1,800	3,020	4,960
Galat	10	2,124	0,212			
Total	19	5,566				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Panjang Buku

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	4,113	0,457	1,123	3,020	4,960
Galat	10	4,069	0,407			
Total	19	8,181				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Panjang Daun Bendera

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	149,794	16,644	9,595**	3,020	4,960
Galat	10	17,346	1,735			
Total	19	167,139				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Lebar Daun Bendera

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	0,165	0,018	5,624**	3,020	4,960
Galat	10	0,033	0,003			
Total	19	0,197				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Jumlah Malai per Tanaman

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	17,528	1,948	1,554	3,020	4,960
Galat	10	12,531	1,253			
Total	19	30,059				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varians Rata – rata Panjang Malai

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	5,655	0,628	3,842*	3,020	4,960
Galat	10	1,635	0,164			
Total	19	7,291				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5%

Analisis Varian Rata – Rata Jumlah Spikelet per Malai

SK	Db	JK	KT	F	F Tab 5%	F Tab 1%
Genotip	9	88,589	9,843	5,365**	3,020	4,960
Galat	10	18,347	1,835			
Total	19	106,935				

Keterangan : * berbeda nyata pada uji taraf 5

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 6. Curah Hujan Bulan Februari - Juni 2010

Tanggal	Curah Hujan (mm)				
	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	9		2	3	
2				16	
3		48	12	14	
4		9	6	2	
5	3	33	8	12	
6		4	7	8	4
7	5	5	13	12	2
8	7	60		31	
9	3	31	9	19	
10		2	17	8	
11	15	1	23	6	
12	9		21		
13	6				
14	8		26		
15	9	4	12		3
16	6	43	26		
17	7	22	14		
18	6	6	23		
19	14	30	21		
20	2	22	5	8	
21	3	7			
22					
23	4				
24	18		8		
25	3		3		
26			9	8	
27				6	
28			40		
29		15			
30		29			
31		8			
Jumlah	137	379	305	153	9
Rata-rata	7.21	19.95	14.52	10.93	3.00

Sumber : UPT Klimatologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Lampiran 7 : Gambar Malai Masing-Masing Galur





Lampiran 8. Gambar Hama dan Penyakit yang Menyerang Tanaman Gandum



Gambar 1. Tanaman gandum yang terserang Bekicot



Gambar 2. Tanaman gandum yang terserang Nematoda



Gambar 3. Tanaman gandum yang terserang *aphid sp.*



Gambar 4. Menunjukkan adanya serangan Belalang



Gambar 5. Tanaman gandum yang terserang *Scab* pada batang



Gambar 6. Tanaman gandum yang terserang *Scab* pada malai



Gambar 7. Tanaman gandum yang terserang Bercak daun



Gambar 8. Tanaman gandum yang terserang Bercak Coklat (Tan Spot)

