



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK UREA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL GANDUM  
(TRITICUM-AESTIVUM L.) DI DATARAN TINGGI**

**TESIS**



**MARLIANA SIMANJUNTAK  
0921201009**

**PROGRAM PASCASAJAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2013**

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK UREA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL GANDUM  
(*Triticum aestivum*L.) DI DATARAN TINGGI**

Oleh

Marliana Simanjuntak, SP

(Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS sebagai Pembimbing I dan  
Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS sebagai pembimbing II)

**RINGKASAN**

Gandum (*Triticum aestivum* L.) termasuk tanaman serealia dari famili Gramineae (Poaceae) yang berasal dari daerah subtropis. Salah satu keunggulan gandum adalah kandungan gluteinnya yang mencapai 80%. Gluten adalah protein yang bersifat kohesif dan liat. Selain kandungan protein yang tinggi komposisi nutrisi gandum juga lebih baik dibanding komoditas lainnya. Gandum merupakan salah satu komoditas pangan, dalam rangka mendukung ketahanan pangan, dimana peluang pengembangan gandum cukup besar karena adanya pergeseran pola makan dari karbohidrat beras ke karbohidrat non beras terutama di daerah perkotaan.

Pengolahan biji gandum menghasilkan tepung terigu, dan dari tepung terigu dapat dijadikan bahan baku industri makanan olahan seperti roti, mie, biskuit, makanan bayi dan kebutuhan industri lainnya. Tepung terigu memiliki keunggulan daya kembang dibandingkan jenis tepung lainnya. Menurut Azwar *et al.* (1988) tepung terigu mengandung gluten, sehingga jika tepung terigu dicampur

dengan air, akan membentuk adonan elastis dan ketika adonan dipanggang dalam oven maka akan mengembang beberapa kali volume aslinya.

Kebutuhan gandum dalam bentuk tepung terigu di Indonesia meningkat setiap tahun sejalan dengan perkembangan ekonomi dan jumlah penduduk. Konsumsi terbesar adalah 40% untuk kebutuhan industri skala rumah tangga, 25% untuk industri roti, 20% industri mie instant, serta 15% untuk industri kue dan biskuit. Konsumsi terigu Indonesia meningkat dari 9,9 kg per kapita pada tahun 2002 menjadi 17,7 kg per kapita pada tahun 2009 (Loppies, 2010). Tahun 2011 total impor gandum Indonesia mencapai 5,65 juta ton dengan nilai 2,2 milyar US Dollar. Data terakhir menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2012 impor gandum mencapai 6,3 juta ton yang menjadikan Indonesia menjadi importir gandum terbesar kedua di dunia setelah Mesir dengan konsumsi gandum Indonesia per tahun 21 kg per kapita impor ini merupakan terbesar kedua setelah beras (Saragih, 2013).

Menyadari peran tanaman gandum yang semakin besar dalam kecukupan pangan nasional dan untuk mengurangi impor, pemerintah melalui Departemen Pertanian melakukan pengembangan produksi tanaman gandum di 10 Provinsi di Indonesia, termasuk Sumatera Barat. Salah satu daerah di Sumatera Barat yang menunjukkan agroklimatnya cocok untuk pengembangan tanaman gandum adalah Alahan Panjang, Kabupaten Solok bersuhu 15 - 40<sup>0</sup> C dan mempunyai ketinggian 1616 m diatas permukaan laut (dpl) merupakan daerah dataran tinggi, dimana gandum dapat tumbuh dengan baik. Namun demikian, masih terdapat kendala dalam pembudidayaan tanaman gandum karena kesuburan tanahnya rendah. Dari hasil analisa tanah didapatkan bahwa N total tanah cukup rendah yaitu sebesar



0,28 % (lampiran 1). Kondisi ini tentu saja menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akhirnya dapat berdampak negatif terhadap hasil akhir tanaman.

Berdasarkan hal tersebut, untuk memperoleh kuantitas dan kualitas hasil panen yang tinggi, diperlukan kondisi tanah yang baik dengan kandungan unsur hara yang cukup. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan melalui aplikasi bahan organik dan pemupukan urea yang tepat. Pupuk kandang ayam termasuk kedalam salah satu bahan organik yang sering diaplikasikan pada tanah-tanah bermasalah. Melalui aplikasi tersebut diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan perakaran yang baik akan berdampak positif pada efisiensi penyerapan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan.

Sejalan dengan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi bahan makanan yang sehat, maka untuk saat ini masyarakat mulai mengurangi mengkonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung bahan kimia. Oleh karena itu sistem pertanian organik merupakan alternatif bagi petani dalam budidaya tanaman. Selain itu sistem pertanian organik juga merupakan salah satu cara dalam rangka melestarikan lingkungan karena penambahan bahan organik akan memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman yang antara lain dapat meningkatkan efisiensi pupuk.

Ketersediaan unsur N bagi tanaman mempunyai peran yang penting dalam siklus hidup tanaman, antara lain penambahan dan pertumbuhan vegetatif terutama pada daun (Susanto, 1972). Balitsereal (2009) aplikasi pupuk N 300



kg/ha pada tanaman jagung secara tugal memberikan hasil tanaman 7,91 ton/ha. Menurut Martin *et al.* (1992), pemberian N 150 kg per hektar meningkatkan pertambahan anakan. Pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu pada senyawa organik dalam tanaman misalnya asam-asam amino, asam nukleat, enzim, bahan-bahan yang menyalurkan energi seperti klorofil, ADP dan ATP, jika kekurangan unsur N akan mengakibatkan metabolisme tanaman berlangsung rendah.

Untuk memperoleh hasil biji gandum yang baik maka perlu dilakukan pemupukan yang sesuai dengan kondisi lahan tanah tempat penanaman gandum tersebut. Untuk mewujudkan apa yang diharapkan terhadap tanaman gandum, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Tinggi"

Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji dosis pupuk kandang ayam dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil gandum. Sedangkan tujuan penelitian adalah : (1) Mendapatkan interaksi terbaik antara pupuk kandang ayam dan pupuk urea untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi. (2) Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi. (3) Mendapatkan dosis pupuk urea terbaik untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang ayam dengan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil gandum kecuali pada laju tumbuh tanaman dan berat malai tanaman. Pemberian pupuk urea 75 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam 5 ton/ha telah cukup untuk

mendorong laju tumbuh tanaman gandum yang cepat dan berat malai tanaman gandum yang tinggi. Pemberian pupuk urea 75 kg/ha sampai 300 kg/ha pada semua dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum kecuali indeks luas daun. Indeks luas daun tertinggi diperoleh dengan dosis pupuk urea 225 kg/ha. Pemberian pupuk kandang ayam 5 ton per hektar pada semua pemberian dosis pupuk urea memberikan hasil tertinggi tanaman gandum yaitu sebesar 5,98 ton per hektar.





**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK  
UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL GANDUM  
(*Triticum aestivum* L.) DI DATARAN TINGGI**

**OLEH :**

**MARLIANA SIMANJUNTAK,SP  
0921201009**

**Tesis**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister  
Pertanian pada Program Pascasarjana Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**

**FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2013**



**Judul Penelitian : PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL GANDUM (*Triticum aestivum* L.) DI DATARAN TINGGI**

**Nama Mahasiswa : MARLIANA SIMANJUNTAK, SP**

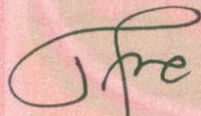
**Nomor Buku Pokok : 09 212 01 009**

**Program Studi : AGRONOMI**

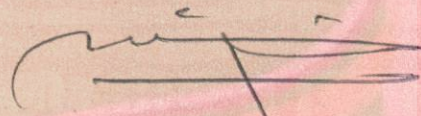
**Tesis ini telah di uji dan dipertahankan dihadapan panitia dan ujian akhir Magister Pertanian pada Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas dan dinyatakan lulus pada tanggal 01 Agustus 2013**

**Menyetujui,**

**1. Komisi Pembimbing**

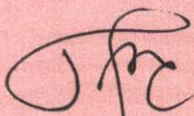


**Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS**  
Ketua



**Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS**  
Anggota

**2. Ketua Program Studi  
Agronomi**



**Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS**  
NIP. 19590815 1986031 004

**3. Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**Prof. Ir. Ardi, MSc**  
NIP. 19531216198003 1004



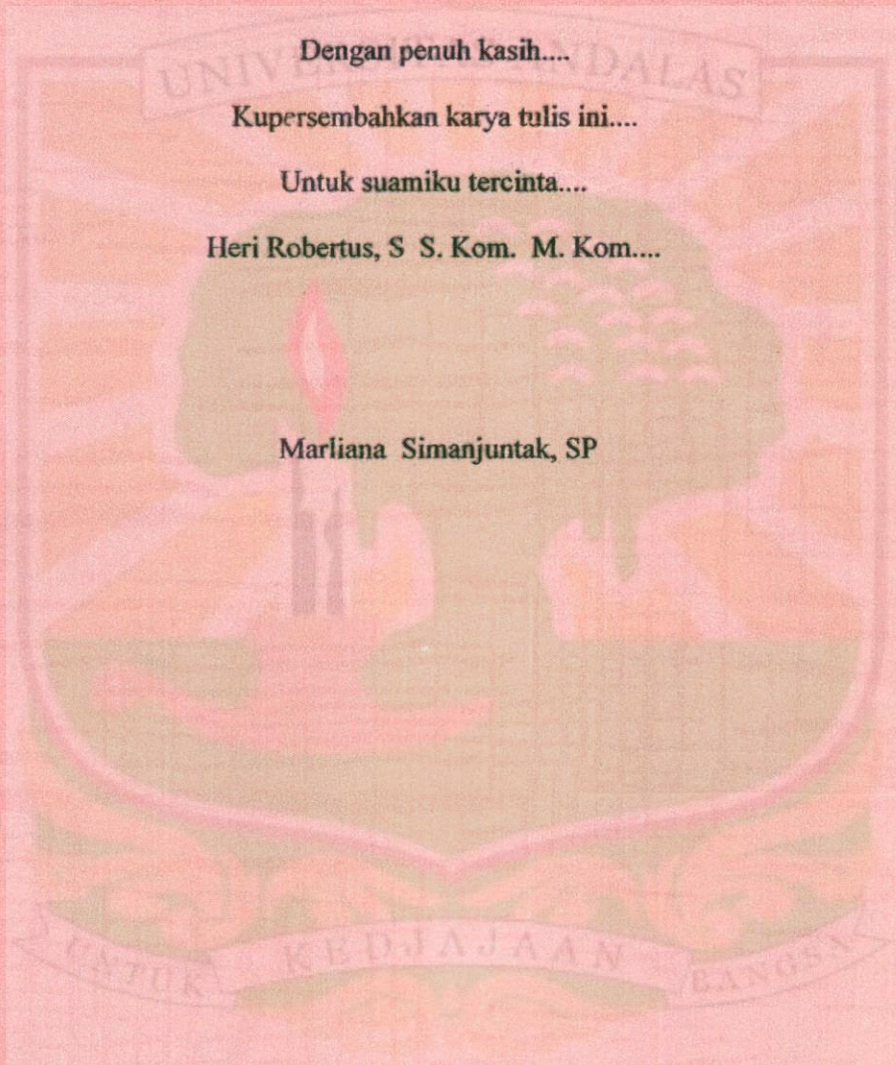
Dengan penuh kasih....

Kupersembahkan karya tulis ini....

Untuk suamiku tercinta....

Heri Robertus, S S. Kom. M. Kom....

Marliana Simanjuntak, SP





## **BIODATA**

Penulis dilahirkan di Mentawai, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat pada tanggal 14 Oktober 1977 sebagai anak pertama dari empat (4) bersaudara, dari pasangan H. Simanjuntak dan P. Pasaribu. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SDN 02 Taikako Sikakap, lulus tahun 1990. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP DT. Laksamana Dumai Riau, lulus tahun 1993. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SPP N Padang, lulus tahun 1996. Pada tahun 1996 penulis diterima di Politeknik Pertanian Universitas Andalas Jurusan Budidaya Tanaman Pangan dan lulus tahun 1999. Tahun 1999 penulis diterima di Universitas Padjajaran Program studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian dan lulus tahun 2003. Pada tahun 2010 penulis diterima di Pascasarjana Universitas Andalas Program Studi Agronomi.

Padang, 01 Agustus 2013

**Marliana Simanjuntak, SP**

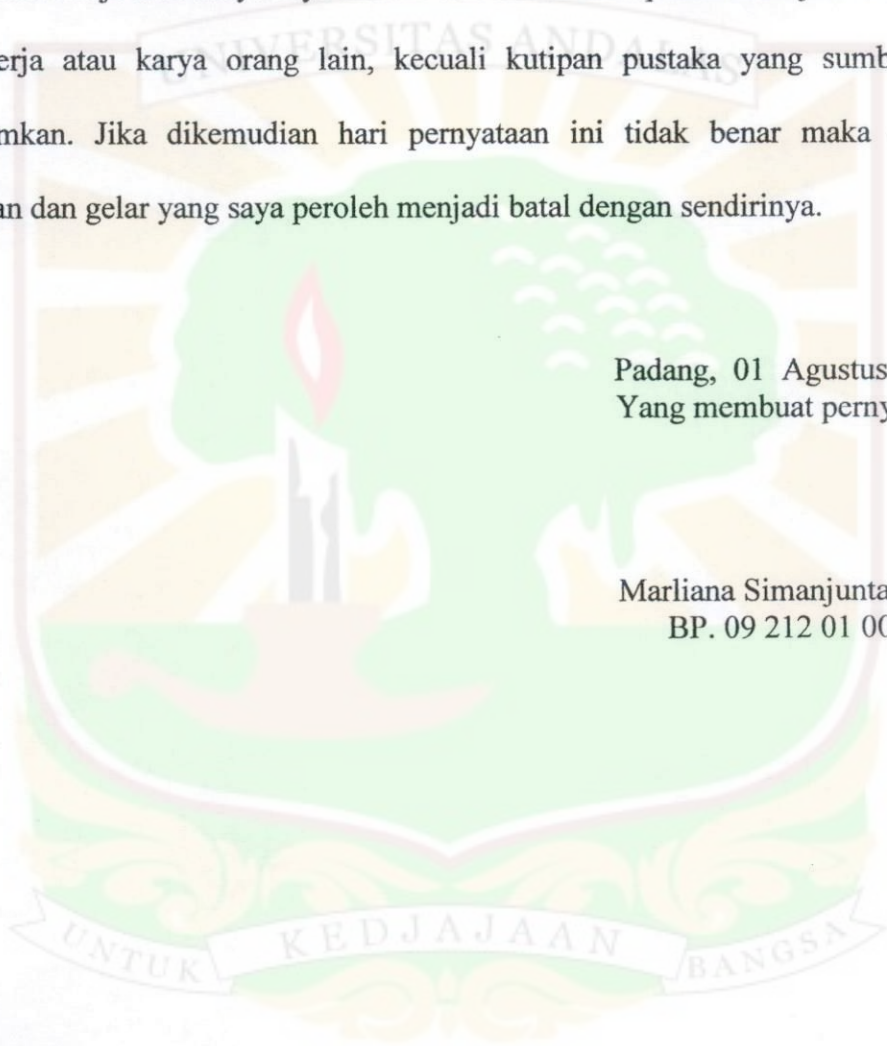


## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi tesis yang ditulis dengan judul **“Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Tinggi”** adalah hasil kerja atau karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan dari hasil kerja atau karya orang lain, kecuali kutipan pustaka yang sumbernya dicantumkan. Jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 01 Agustus 2013  
Yang membuat pernyataan

Marliana Simanjuntak, SP  
BP. 09 212 01 009





## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Tinggi”

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof.Dr. Ir. Auzar Syarif, MS sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS sebagai dosen pembimbing II yang sabar dan bijaksana dalam memberi petunjuk, arahan, saran dan bimbingan. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada suamiku tercinta Heri Robertus. S, S. Kom, M. Kom, orang tua, dosen dan rekan-rekan mahasiswa serta seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan arti dan bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu dan teknologi khususnya budidaya gandum di Indonesia, Amin.

Padang, Agustus 2013

M.S



## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis.....	5
1.5.1 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5.2 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Morfologi Tanaman Gandum.....	9
2.2 Ekologi Tanaman Gandum.....	11
2.3 Pupuk Kandang Ayam.....	13
2.4 Pupuk Nitrogen.....	15
III. BAHAN DAN METODE.....	19
3.1 Tempat dan Waktu.....	19
3.2 Bahan dan Alat.....	19
3.3 Rancangan Percobaan.....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5 Variabel Respon.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Analisis Pertumbuhan Tanaman Gandum.....	26
4.1.1 Indeks Luas Daun.....	26
4.1.2 Laju Asimilasi Bersih.....	29
4.1.3 Laju Tumbuh Tanaman.....	31
4.2 Karakteristik Fisiologi Tanaman Gandum.....	33
4.2.1 Kandungan Klorofil Daun.....	33
4.3 Karakteristik Agronomi.....	35
4.3.1 Tinggi Tanaman Gandum.....	35
4.3.2 Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun.....	37
4.3.3 Berat Malai Tanaman Gandum.....	39
4.3.4 Hasil Tanaman Gandum Per Rumpun.....	40



4.3.5 Hasil Tanaman Gandum Per Plot .....	42
4.3.6 Hasil Tanaman Gandum Per Hektar.....	43
V. KESIMPULAN .....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN.....	53



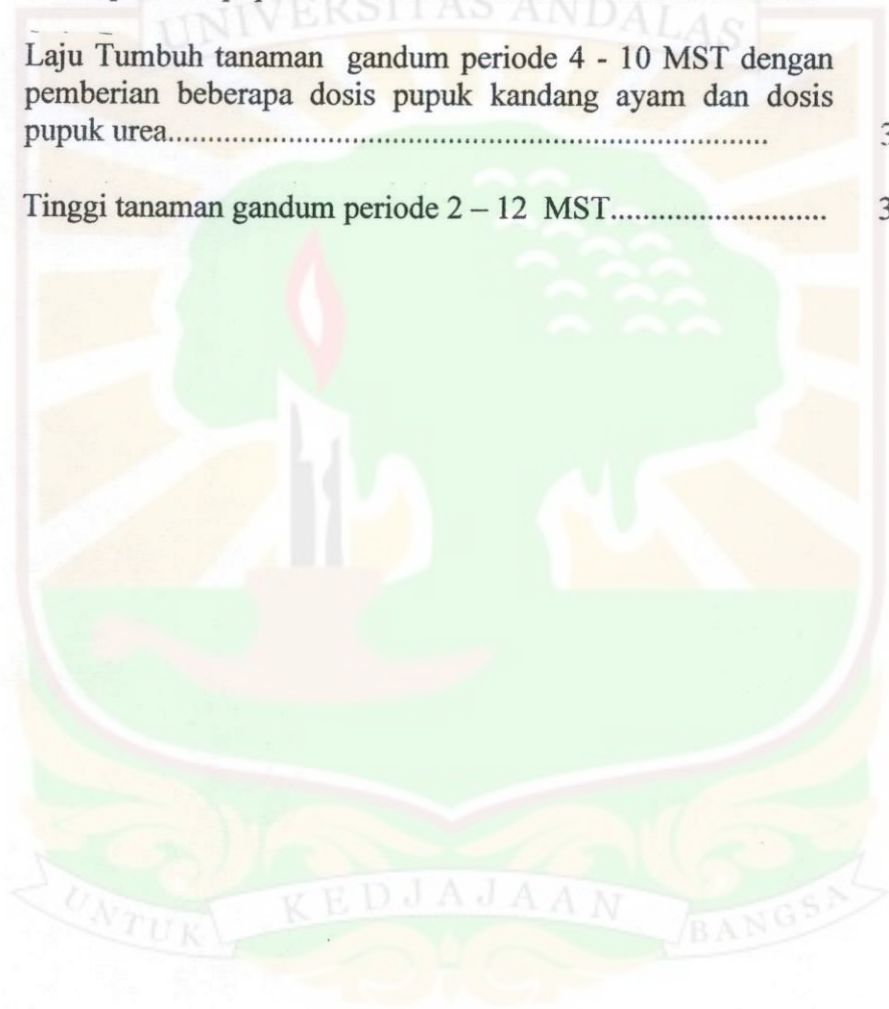
## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. ILD tanaman gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	26
2. LAB tanaman gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	29
3. LTT tanaman gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	31
4. Kandungan klorofil daun tanaman gandum umur 8 MST dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda .....	34
5. Tinggi tanaman gandum umur 12 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	35
6. Jumlah anakan produktif per rumpun tanaman gandum umur 12 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	38
7. Berat malai tanaman gandum pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis urea yang berbeda.....	39
8. Hasil tanaman gandum per rumpun pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	41
9. Hasil tanaman gandum per plot pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	42
10. Hasil tanaman gandum per hektar pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda.....	44



## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Indeks Luas Daun tanaman gandum periode 10 MST dengan pemberian beberapa dosis pupuk urea.....	28
2. Laju Asimilasi Bersih tanaman gandum dengan pemberian beberapa dosis pupuk urea.....	30
3. Laju Tumbuh tanaman gandum periode 4 - 10 MST dengan pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea.....	32
4. Tinggi tanaman gandum periode 2 - 12 MST.....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Hasil Analisis Tanah Lokasi percobaan.....	53
2. Jadwal Kegiatan Percobaan Bulan Juli sampai Desember 2011.....	54
3. Tata Letak Percobaan Tanaman Gandum di Lapangan dengan Rancangan Acak lengkap.....	55
4. Tata Letak Petak Destruktif dan Petak Hasil Tanaman Gandum.....	56
5. Cara Kerja Menentukan Kandungan Klorofil Daun Menurut Prosedur Arnon (1949).....	57
6. Tabel Analisis Ragam Pengamatan .....	58
7. Deskripsi Gandum Varietas Is Jarissa.....	62
8. Data Iklim Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok.....	63





**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN PUPUK UREA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL GANDUM  
(*Triticum aestivum* L.) DI DATARAN TINGGI**

**ABSTRAK**

Penelitian tentang "Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Gandum (*Triticum aestivum* l.) di Dataran Tinggi". Tujuan penelitian ini adalah : 1). Mendapatkan interaksi antara pupuk kandang ayam dan pupuk urea untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi, 2). Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam yang optimal terbaik untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi, 3). Mendapatkan dosis pupuk urea yang optimal terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.

Rancangan yang digunakan adalah faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam, terdiri atas 4 taraf: 5, 10, 15 dan 20 ton per hektar. Faktor kedua adalah dosis pupuk urea, terdiri dari 4 taraf: 75, 150, 225, dan 300 kg per hektar. Parameter yang diamati adalah indeks luas daun, laju asimilasi bersih, laju tumbuh tanaman, kandungan klorofil daun, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, berat malai, hasil tanaman per rumpun, hasil tanaman per plot dan hasil tanaman per hektar.

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang ayam dengan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil gandum kecuali pada laju tumbuh tanaman dan berat malai tanaman. Pemberian pupuk urea 75 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam 5 ton/ha telah cukup untuk mendorong laju tumbuh tanaman gandum yang cepat dan berat malai tanaman gandum yang tinggi. Pemberian pupuk urea 75 kg/ha sampai 300 kg/ha pada semua dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum kecuali indeks luas daun. Indeks luas daun tertinggi diperoleh dengan dosis pupuk urea 225 kg/ha. Pemberian pupuk kandang ayam 5 ton per hektar pada semua pemberian dosis pupuk urea memberikan hasil tertinggi tanaman gandum yaitu sebesar 5,98 ton per hektar.

Kata kunci : gandum, pupuk urea, pupuk kandang ayam

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Gandum (*Triticum aestivum* L.) termasuk tanaman serealia dari famili Gramineae (Poaceae) yang berasal dari daerah subtropis. Salah satu keunggulan gandum adalah kandungan gluteinnya yang mencapai 80%. Gluten adalah protein yang bersifat kohesif dan liat. Selain kandungan protein yang tinggi komposisi nutrisi gandum juga lebih baik dibanding komoditas lainnya. Gandum merupakan salah satu komoditas pangan, dalam rangka mendukung ketahanan pangan, dimana peluang pengembangan gandum cukup besar karena adanya pergeseran pola makan dari karbohidrat beras ke karbohidrat non beras terutama di daerah perkotaan.

Pengolahan biji gandum menghasilkan tepung terigu, dan dari tepung terigu dapat dijadikan bahan baku industri makanan olahan seperti roti, mie, biskuit, makanan bayi dan kebutuhan industri lainnya. Tepung terigu memiliki keunggulan daya kembang dibandingkan jenis tepung lainnya. Menurut Azwar *et al.* (1988) tepung terigu mengandung gluten, sehingga jika tepung terigu dicampur dengan air, akan membentuk adonan elastis dan ketika adonan dipanggang dalam oven maka akan mengembang beberapa kali volume aslinya.

Kebutuhan gandum dalam bentuk tepung terigu di Indonesia meningkat setiap tahun sejalan dengan perkembangan ekonomi dan jumlah penduduk. Konsumsi terbesar adalah 40% untuk kebutuhan industri skala rumah tangga, 25% untuk industri roti, 20% industri mie instant, serta 15% untuk industri kue dan biskuit. Konsumsi terigu Indonesia meningkat dari 9,9 kg per kapita pada tahun



2002 menjadi 17,7 kg per kapita pada tahun 2009 (Loppies, 2010). Tahun 2011 total impor gandum Indonesia mencapai 5,65 juta ton dengan nilai 2,2 milyar US Dollar. Data terakhir menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2012 impor biji gandum mencapai 6,3 juta ton yang menjadikan Indonesia menjadi importir gandum terbesar kedua di dunia setelah Mesir dengan konsumsi gandum Indonesia per tahun 21 kg per kapita impor ini merupakan terbesar kedua setelah beras (Saragih, 2013).

Menyadari peran tanaman gandum yang semakin besar dalam kecukupan pangan nasional dan untuk mengurangi impor, pemerintah melalui Departemen Pertanian melakukan pengembangan produksi tanaman gandum di 10 Provinsi di Indonesia, termasuk Sumatera Barat. Salah satu daerah di Sumatera Barat yang menunjukkan agroklimatnya cocok untuk pengembangan tanaman gandum adalah Alahan Panjang, Kabupaten Solok bersuhu 15 - 40<sup>0</sup> C dan mempunyai ketinggian 1616 m diatas permukaan laut (dpl) merupakan daerah dataran tinggi, dimana gandum dapat tumbuh dengan baik. Namun demikian, masih terdapat kendala dalam pembudidayaan tanaman gandum karena kesuburan tanahnya rendah. Dari hasil analisa tanah didapatkan bahwa N total tanah cukup rendah yaitu sebesar 0,28 % (lampiran 1). Kondisi ini tentu saja menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akhirnya dapat berdampak negatif terhadap hasil akhir tanaman.

Berdasarkan hal tersebut, untuk memperoleh kuantitas dan kualitas hasil panen yang tinggi, diperlukan kondisi tanah yang baik dengan kandungan unsur hara yang cukup. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan melalui aplikasi bahan organik dan pemupukan urea yang tepat. Pupuk kandang ayam termasuk

kedalam salah satu bahan organik yang sering diaplikasikan pada tanah-tanah bermasalah. Melalui aplikasi tersebut diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan perakaran yang baik akan berdampak positif pada efisiensi penyerapan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan.

Sejalan dengan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi bahan makanan yang sehat, maka untuk saat ini masyarakat mulai mengurangi mengkonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung bahan kimia. Oleh karena itu sistem pertanian organik merupakan alternatif bagi petani dalam budidaya tanaman. Selain itu sistem pertanian organik juga merupakan salah satu cara dalam rangka melestarikan lingkungan karena penambahan bahan organik akan memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman yang antara lain dapat meningkatkan efisiensi pupuk.

Ketersediaan unsur N bagi tanaman mempunyai peran yang penting dalam siklus hidup tanaman, antara lain penambahan dan pertumbuhan vegetatif terutama pada daun (Susanto, 1972). Balitsereal (2009) aplikasi pupuk N 300 kg/ha pada tanaman jagung secara tugal memberikan hasil tanaman 7,91 ton/ha. Menurut Martin *et al.* (1992), pemberian N 150 kg per hektar meningkatkan pertambahan anakan. Pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu pada senyawa organik dalam tanaman misalnya asam-asam amino, asam nukleat, enzim, bahan-bahan yang menyalurkan energi seperti klorofil, ADP dan ATP, jika kekurangan unsur N akan mengakibatkan metabolisme tanaman berlangsung rendah.



Untuk memperoleh hasil biji gandum yang baik maka perlu dilakukan pemupukan yang sesuai dengan kondisi lahan tanah tempat penanaman gandum tersebut. Untuk mewujudkan apa yang diharapkan terhadap tanaman gandum, maka penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Dataran Tinggi”

## 1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman gandum adalah dengan memberikan dosis pupuk kandang ayam dan urea sehingga unsur hara tersebut tersedia bagi tanaman. Hal ini dikarenakan bahwa pupuk kandang ayam merupakan salah satu bentuk bahan organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah antara lain sifat fisika, kimia dan biologi tanah.

Berdasarkan perumusan yang diidentifikasi diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pertumbuhan dan hasil tanaman gandum di dataran tinggi pada berbagai dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea.
2. Dosis pupuk kandang ayam berapakah yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.
3. Dosis pupuk urea berapakah yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bermaksud untuk mengkaji dosis pupuk kandang ayam dan urea terhadap pertumbuhan dan hasil gandum. Sedangkan tujuan penelitian adalah :

1. Mendapatkan interaksi terbaik antara pupuk kandang ayam dan pupuk urea untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.
2. Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.
3. Mendapatkan dosis pupuk urea terbaik untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi dengan menemukan dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang tepat.

### **1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis**

#### **1.5.1 Kerangka Pemikiran**

Unsur hara merupakan komponen paling penting dalam pertumbuhan tanaman. Unsur hara banyak tersedia di alam, namun ketersediaan unsur hara tersebut di beberapa tempat tidak sama, ada yang berkecukupan sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik dan ada juga yang kekurangan yang menyebabkan tanaman menjadi terhambat. Khususnya untuk tanaman budidaya kebutuhan unsur haranya sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena pada lahan atau tempat yang sama ditanami dengan tanaman tertentu yang membutuhkan jumlah unsur yang sama setiap waktunya, sedangkan persediaan di alam terus berkurang



akibat diserap oleh tanaman budidaya yang ditanami dilahan tersebut, sehingga untuk dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara harus dilakukan penambahan unsur hara dalam bentuk pupuk dalam jumlah yang cukup (Sutejo, 2002).

Pupuk sebagai sumber hara termasuk input yang sangat menentukan bagi mesin biologis (tanaman). Selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman dari perkecambahan sampai panen tanaman tersebut membutuhkan unsur hara yang cukup. Unsur hara merupakan unsur kimia tertentu yang dibutuhkan oleh tanaman. Jika tanaman tersebut kekurangan unsur hara maka pertumbuhan tanaman terganggu. Ini dapat dilihat dari gejala-gejala defisiensi unsur hara pada tanaman tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produksi tanaman. Untuk tanah yang kekurangan unsur hara dapat dilakukan pemupukan. Pemupukan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan produksi tanaman. Unsur hara yang berasal dari pupuk ini diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif (Pracaya, 2004).

Berdasarkan jumlah yang diperlukan oleh tanaman maka unsur hara dibagi menjadi dua golongan, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro diperlukan tanaman dan terdapat dalam jumlah yang lebih besar bila dibandingkan dengan unsur hara mikro. Unsur hara makro terdiri dari Nitrogen (N), Fosfor (P) Kalium (K) Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S) sedangkan unsur hara mikro terdiri dari : Besi (Fe), Mangan (Mn) Boron (B), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Molybdenum (Mo) dan klor (Cl) (Hardjowigeno, 2003).

Jumlah unsur hara di dalam tanah pada umumnya sangat terbatas, untuk dapat menambah kandungan unsur hara tersebut dapat dilakukan penambahan bahan organik.

Sehingga terlihat bahwa tanah yang baik untuk pertanian adalah tanah yang banyak mengandung bahan organik yang menguntungkan (Pracaya, 2004). Menurut Sarief (1986) tanaman sangat membutuhkan unsur hara terutama unsur hara makro dalam jumlah banyak. Unsur hara paling banyak dibutuhkan antara lain N, P dan K. Untuk mendapatkan efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi. Kebutuhan tanaman akan unsur hara tidak berlebihan dan tidak kekurangan, maka pengaruh pupuk tidak akan tampak (Sutedjo, 2002). Sebaiknya dikatakan oleh Insan (1992), kelebihan nitrogen akan mendorong pertumbuhan vegetatif, memperlambat masaknya tanaman, mengurangi pembuahan, menurunkan hasil dan kualitas hasil serta jaringan lebih peka terhadap serangan hama dan penyakit. Sedangkan kekurangan nitrogen pertumbuhan akan terbatas, daun menjadi menguning dan gugur serta tanaman menjadi kerdil.

Akar tanaman mengabsorpsi unsur hara dalam bentuk anion maupun kation yang terlarut oleh akar rambut secara aliran massa, difusi maupun intersepsi akar (Sarwono, 2006). Absorpsi unsur hara tersebut terutama dilakukan oleh ujung-ujung akar (meristematis) dan bulu-bulu akar, hara dan air dalam tanah masuk kedalam epidermis sampai pada sillem. Unsur-unsur tersebut melalui sillem sampai ke daun dan pucuk, kemudian setelah sampai pada daun sebagian unsur hara tersebut digunakan oleh daun dan sebagian lagi diedarkan keseluruh bagian tanaman melalui ploem (Wieny et al. (1985).

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik yang memberikan hasil yang tinggi, unsur-unsur hara yang tersedia dapat dimanfaatkan oleh tanaman harus dalam kedaan cukup. Unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman



gandum adalah N, P dan K. Insan, (1992), menyatakan bahwa takaran untuk konsentrasi hara seperti N, P dan K yang sesuai dengan kebutuhan tanaman akan menunjukkan peningkatan bobot biji, indeks luas daun (ILD), hasil dan ukuran bulir lebih besar dan pada saat pembungaan yang lebih cepat.

### 1.5.2 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Mendapatkan interaksi antara pupuk kandang ayam dan pupuk urea untuk pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.
2. Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam yang optimal terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil gandum di dataran tinggi.
3. Mendapatkan dosis pupuk urea yang optimal terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi gandum di dataran tinggi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi Tanaman Gandum

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah sekelompok tanaman sereal dari suku padi-padian yang kaya akan karbohidrat dan merupakan makanan pokok manusia, pakan ternak dan bahan industri yang penting, baik bentuk karbohidrat utamanya atau komponen lainnya (Astawan 2004).

Tanaman gandum termasuk kedalam kingdom: *Plantae*, Divisi: *Magnoliophyta*, Kelas: *Liliopsida*, Ordo: *Poales*, Famili: *Poaceae*, Genus: *Triticum* (Australian Government, 2008). Gandum mengandung *thiamine* dan *niacin* yang dapat menghilangkan penyakit beri-beri serta mengandung Riboflavin dan besi (Fe) yang dapat menyembuhkan penyakit Celiac dan karang gigi (Wiyono, 2011).

Gandum mengandung vitamin A, B1, B2 dan Vitamin E yang merupakan vitamin penting bagi kehidupan manusia. Selain itu, gandum merupakan bahan baku tepung terigu yang digunakan untuk pembuatan berbagai produk makanan seperti roti, mie, kue biskuit dan makanan ringan lainnya (Laitila, 2007).

Beberapa jenis gandum yang ditanam di dunia diantaranya adalah 1.) *Triticum aestivum* adalah spesies gandum yang paling banyak ditanam di dunia dan banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti karena mempunyai kadar protein yang tinggi. Gandum ini mempunyai ciri-ciri kulit luar berwarna coklat, bijinya keras, dan berdaya serap air tinggi. Setiap bulir terdiri dari dua sampai lima butir gabah. 2.) *Triticum compactum* (*soft wheat*) merupakan spesies yang berbeda dan hanya sedikit ditanam. Setiap bulirnya terdiri dari tiga sampai



lima buah, berwarna putih sampai merah, bijinya lunak, berdaya serap air rendah dan berkadar protein rendah. Jenis gandum ini biasanya digunakan untuk membuat biskuit dan kadang-kadang membuat roti. 3.) *Triticum durum* (*durum wheat*) merupakan jenis gandum yang khusus. Ciri dari gandum ini ialah bagian dalam (endosperma) yang berwarna kuning, bukan putih, seperti jenis gandum pada umumnya dan memiliki biji yang lebih keras, serta memiliki kulit yang berwarna coklat. Gandum jenis ini digunakan untuk membuat produk-produk pasta, seperti makaroni, spageti, dan produk pasta lainnya (Atwell, 2001).

Secara morfologis tanaman gandum termasuk tanaman rumput-rumputan, yang memiliki dua macam akar, yaitu: akar kecambah dan akar adventif. Batang gandum berdiri tegak, berbentuk silinder dan membentuk tunas anakan dalam suatu rumpun. Ruas-ruasnya pendek dan buku-bukunya pada umumnya berongga. Daun terdiri dari tangkai pelepah, helai daun dan ligula dengan dua pasang daun telinga pada dasar helai daun. Bunga gandum berbentuk malai yang terdiri dari bulir-bulir. Malai tersusun buku dan ruas yang pendek dan menyempit pada pangkal dan ujungnya melebar. Ujung bulir membentuk rambut yang panjang bervariasi. Bentuk bulir gabah dari lonjong sampai agak bundar (Nasir, 1987).

Batang tanaman gandum tegak, berbentuk silinder dan membentuk tunas. Ruas-ruasnya pendek dan buku-bukunya berongga. Pada tanaman dewasa terdiri dari rata-rata enam ruas. Tinggi tanaman gandum atau panjang batang dipengaruhi oleh sifat genetik dan lingkungan tumbuh. Daun pertama gandum, berongga dan berbentuk silinder, diselimuti plumula yang terdiri dari dua sampai tiga helai daun. Helaian daun gandum tersusun dalam setiap batang, setiap daun membentuk sudut  $180^{\circ}$  dari daun yang satu dengan daun yang lainnya. Daun telinga (*auricle*)

bewarna pucat atau kemerah-merahan. Sedangkan lidah daun tidak bewarna, tipis dan berujung bulu-bulu dan halus (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001).

Lembaga terdapat pada biji gandum sebesar 2,5-3%. Lembaga merupakan cadangan makanan yang mengandung banyak lemak dan terdapat bagian yang selnya masih hidup bahkan setelah pemanenan. Di sekeliling bagian yang masih hidup terdapat sedikit molekul glukosa, mineral, protein, dan enzim. Pada kondisi yang baik, akan terjadi perkecambahan yaitu biji gandum akan tumbuh menjadi tanaman gandum yang baru. Perkecambahan merupakan salah satu hal yang harus dihindari pada tahap penyimpanan biji gandum. Perkecambahan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kondisi kelembapan yang tinggi, suhu yang relatif hangat dan kandungan oksigen yang melimpah (Anonim, 2004).

Hama yang menyerang tanaman gandum dan cukup berbahaya adalah, *Aphids*, walang sangit, ulat grayak, penggerek batang, sundep dan nematoda. *Aphids* berbadan lunak dan transparan menyerang dengan cara menghisap dan menyebabkan daun berwarna kekuningan dan mati prematur. *Aphids* juga mengeluarkan cairan yang mengandung gula yang dikenal sebagai *honeydew* yang menyebabkan bintik-bintik kecil hitam pada daun sehingga menyebabkan perkembangan jamur jelaga (Anonim, 2011).

## 2.2. Ekologi Tanaman Gandum

Hasil penelitian membuktikan bahwa tanaman gandum dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di Indonesia serta mempunyai peluang untuk pengembangannya. Namun perlu diperhatikan pengaruh iklim, terutama curah hujan yang menyebabkan naiknya intensitas penyakit terutama menjelang panen (Azwar *et al.*, 1988).



Tanaman gandum termasuk dalam famili poaceae ini membutuhkan lama penyinaran selama 9 - 12 jam per hari dengan intensitas penyinaran lebih dari 60% untuk dapat berfotosintesis (Direktorat Budidaya Serealia, 2008). Tektur tanah yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman memiliki jalur fotosintesis bersiklus  $C_3$  ini adalah lempung berdebu atau lempung liat. Namun, gandum juga dapat tumbuh pada tanah bertekstur pasir hingga liat dengan sistem drainase yang baik dan solum tanah yang dalam (Tobing, 1987).

Didaerah tropis, gandum dapat tumbuh dengan baik pada daerah dataran tinggi yang bersuhu rendah. Gandum tidak toleran terhadap kekeringan, sensitif terhadap salinitas tanah dan tidak dapat tumbuh pada daerah yang hangat dan mempunyai kelembaban tinggi. Berbagai syarat agroklimat ini telah diketahui sangat mempengaruhi tingkat dan jenis serangan penyakit pada gandum (Ginkey dan Villareal, 1996).

Intensitas radiasi surya mempengaruhi semua komponen hasil yaitu: pertumbuhan, jumlah malai per satuan luas, jumlah bulir isi per malai dan rata-rata bobot bulir. Pembentukan malai yang maksimum selain tergantung pada varietasnya juga akan sangat tergantung pada tingkat intensitas radiasi surya pada masa pertumbuhan. Makin tinggi intensitas radiasi surya maka akan mempertinggi pembentukan malai dan sama pula terjadi pada laju fotosintesis (Tobing, 1987).

Curah hujan yang efektif yang dibutuhkan tanaman gandum 825 mm per tahun. Gandum juga dapat tumbuh dengan bantuan irigasi apabila curah hujan sangat minim. Musim kering yang panjang tanpa irigasi akan menurunkan hasil panen (Musa, 2002). Hujan pada saat panen dapat menyebabkan benih yang telah matang berkecambah, sehingga enzim  $\alpha$  amilase meningkat yang menyebabkan

grain yang telah berkecambah ini jika digunakan untuk pembuatan tepung, maka akan menurunkan kualitas tepung (Atwell, 2001).

Tanaman gandum mempunyai adaptasi yang luas terhadap kondisi kimia dan fisika tanah yang beraneka ragam. Derajat keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan gandum berkisar antara 6,8 - 7,5. Pada pH di bawah 4,0 tanaman akan mati. Jenis tanah di Indonesia umumnya adalah Andosol, suatu jenis tanah yang bertekstur ringan hingga medium dan mudah kena erosi angin. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman gandum agar optimal perlu syarat-syarat tanah yang baik yaitu: hara yang diperlukan cukup tersedia, tidak toksik, kelembaban tanah mendekati kapasitas lapang, suhu tanah rata-rata berkisar antara 12 - 28°C, aerasi yang baik, dan tidak ada lapisan padat yang menghambat akar gandum ke dalam tanah (Tobing, 1987).

### **2.3 Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari perubahan atau penguraian bagi tanaman atau hewan. Salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari pupuk kotoran hewan adalah pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam merupakan campuran kotoran padat, air seni, amparan dan sisa makanan ternak. Komponen utamanya adalah pupuk kotoran padat dan air seni (Soepardi, 1983).

Dilihat dari proses dekomposisinya, pupuk kandang dapat digolongkan menjadi dua yaitu pupuk kandang dingin dan pupuk kandang panas. Pupuk dingin merupakan pupuk yang terbentuk karena proses penguraian oleh mikroorganisme dan berlangsung perlahan sehingga tidak terbentuk panas. Contoh pupuk dingin antara lain kotoran sapi, kerbau dan babi. Sementara pupuk panas adalah pupuk yang terbentuk karena penguraian mikroorganisme yang berlangsung cepat



sehingga membentuk panas. Contoh pupuk panas antara lain pupuk kandang ayam, kambing dan kuda. Penggunaan pupuk panas harus hati-hati karena dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan tanaman atau bahkan menyebabkan bibit (tanaman muda) mati (Sutejo, 2002).

Menurut Abdulrachman (2001), pengaruh pupuk kandang terhadap sifat fisik tanah adalah menurunkan berat isi tanah, meningkatkan permeabilitas air tanah, dan peningkatan bahan organik tanah. Selanjutnya Simanjuntak (1997); Leomo (1998), menyatakan pupuk kandang dapat meningkatkan total pori tanah, air tersedia dan kemantapan agregat tanah.

Pupuk kandang mempunyai susunan kimia yang berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain tergantung jenis ternak, umur dan keadaan ternak, sifat dan jumlah hamparan, cara penanganan penyimpanan sebelum digunakan (Soepardi, 1983), jenis pakan Tisdale (1995). Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk kandang. Selain menambah unsur hara makro dan mikro dalam tanah sangat baik pula dalam memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang ayam adalah bahan organik yang mengandung N tiga kali lebih besar dari pada pupuk kandang yang lain. Kandungan pupuk kandang ayam adalah kadar air (57%), bahan organik (29%), N (1,5%),  $P_2O_5$  (1,3%),  $K_2O$  (0,8%), CaO (0,4%) dan C/N (9-11%).

Pupuk kandang ayam merupakan hasil sampingan pertanian yang cukup penting, Pupuk kandang ayam merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang bercampur dengan sisa-sisa makanan ataupun alas kandang. Pupuk kandang mempunyai kadar zat makanan yang tertentu dan besar jumlahnya Hakim *et al*, (1988) juga menyatakan bahwa pupuk kandang mempunyai

kemampuan untuk merubah semua faktor-faktor kesuburan tanah dalam arti yang menguntungkan (menambah zat makanan, mempertinggi kadar humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik).

Pupuk kandang ayam dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman yang dapat diserap dari dalam tanah. Pupuk kandang mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisik, kimiawi tanah dan mendorong kehidupan jasad renik. Dengan kata lain pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah sehingga menjadi faktor yang menjamin kesuburan tanah (Sutejo, 2002). Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Disamping mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium, Pupuk kandang juga mengandung unsur hara mikro seperti Calsium dan Sulfur (Musnamar, 2004).

Pupuk kandang ayam mengandung N tiga kali lebih besar dari pada pupuk kandang lainnya. Kandungan unsur hara dalam kandang ayam adalah yang paling tinggi karena bagian cair (urin) tercampur dengan bagian yang padat (Hardjowigeno, 2003). Manfaat kotoran unggas telah banyak diteliti dan ternyata memberi efek yang sangat besar terhadap pertumbuhan tanaman, bahkan lebih besar dari kotoran hewan besar. Munculnya peternakan unggas yang besar-besaran di Indonesia memberikan peluang yang besar untuk memanfaatkan kotoran unggas sebagai pupuk (Hakim, 1988).

## **2.4 Pupuk Nitrogen**

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat. Pada umumnya



nitrogen diambil oleh tanaman dalam bentuk ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^+$ ), tetapi nitrat yang terserap segera tereduksi menjadi ammonium melalui enzim yang mengandung molybdenum. Ion-ion ammonium dan beberapa karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan diubah menjadi asam amino, terutama terjadi dalam hijau daun. Dengan demikian apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak daripada unsur lainnya, dapat dihasilkan protein lebih banyak dan daun dapat tumbuh lebar, sebagai akibatnya maka fotosintesis lebih banyak. Oleh sebab itu diduga lebarnya daun yang tersedia bagi proses fotosintesis secara kasar sebanding dengan jumlah nitrogen yang diberikan (Sarief, 1986).

Pengaruh nitrogen dalam penambahan pertumbuhan daun tidak hanya pada daun semata, semakin tinggi pemberian nitrogen, maka semakin cepat sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. Ketersediaan N yang cukup pada fase pertumbuhan merupakan stuktur untuk memproduksi karbohidrat untuk mengisi buah gandum (Alley, *et al.*, 2009). Peningkatan produksi gandum juga dipengaruhi oleh produktivitas lahan, untuk memperoleh hasil pertanian yang sebanyak-banyaknya maka harus memperhatikan kesuburan tanah. Ketersediaan unsur N bagi tanaman mempunyai peran yang penting dalam melalui siklus hidup tanaman, antara lain penambahan dan pertumbuhan vegetatif terutama pada daun (Susanto, 1972). Pasokan N yang cukup bagi tanaman gandum berpengaruh terhadap inisiasi daun, bertambahnya jumlah anakan, lebih banyaknya anakan produktif, meningkatkan hasil produksi dan bobot 1000 butir (Ali, *et al.*, 2003 ; Somarin, *et al.*, 2010 ; Warraich, *et al.*, 2002).

Nitrogen sering menjadi faktor pembatas dalam peningkatan produksi, oleh karena itu, penambahan pupuk N sangat diperlukan apabila diharapkan

produksi yang tinggi (Partohardjono *et al.*, 1977). Unsur N penting dalam pembentukan tubuh tanaman karena merupakan salah satu unsur pembentukan butir khlorofil, protein, protoplasma, asam amino dan vitamin (Susanto, 1972). Fase pertumbuhan pemanjangan batang, tanaman membutuhkan nitrogen yang cukup untuk menghindari terjadinya warna kekuningan pada daun (*klorosis*), dan pengguguran anakan, sehingga akan berdampak pengurangan jumlah malai dan berkurangnya hasil produksi tanaman gandum (Alley, *et al.*, 2009).

Pengaruh nitrogen dalam meningkatkan perbandingan protoplasma terhadap bahan dinding sel dapat mengakibatkan bertambah besarnya ukuran sel-sel dengan dinding sel yang tipis. Keadaan ini mengakibatkan daun-daun lebih banyak mengandung air dan kurang keras atau kurang kasar. Jumlah nitrogen yang terlalu banyak mengakibatkan menipisnya bahan dinding sel sehingga dengan mudah diserang oleh hama dan penyakit, dan gampang terpengaruh oleh keadaan buruk seperti kekeringan, atau kedinginan. Pemberian pupuk N yang berlebihan dapat mengakibatkan tanaman gandum rentan terserang penyakit, sehingga akan menurunkan hasil produksi tanaman (Alley, *et al.*, 2009). Kelebihan penggunaan pupuk Nitrogen dapat mengakibatkan, tanaman gandum berakar dangkal dengan area penyebaran akar 20 cm di bawah permukaan tanah (Ren, *et al.* 2003). Ketersediaan nitrat yang cukup besar dapat mengakibatkan pencucian oleh air irigasi maupun kondisi hujan yang tinggi sehingga pemberian pupuk N terhadap gandum tidak efektif, dan berpotensi mencemari lingkungan (Yu, *et al.*, 2003).

Pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman yaitu pada senyawa organik dalam tanaman misalnya asam-asam amino, asam nukleat,



enzim, bahan- bahan yang menyalurkan energi seperti klorofil, ADP, dan ATP. Tanaman tidak melakukan metabolisme bila kekurangan N untuk bahan-bahan vital tersebut (Salisbury dan Ross, 1992). Pemberian pupuk N pada fase pengisian buah menunjukkan tidak bertambahnya hasil produksi, tetapi meningkatkan kandungan protein didalam buah, tetapi harus mendapatkan air yang cukup untuk menghindari tanaman dari kebakaran daun (Alley, *et al.*, 2009 ; Phillips, *et al.*, 2010). Pemberian pupuk Nitrogen pada saat tanaman memasuki fase generatif terbukti tidak efektif karena N cenderung bersifat mobile pindah ke bagian yang muda sehingga pemanfaatan N dari tanah sangat sedikit. (Franzen, 2011).

Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur Nitrogen merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih, dengan rumus kimia  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah mengisap air (higroskopis), karena itu sebaiknya disimpan ditempat kering dan tertutup rapat. Pupuk urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg urea mengandung 46 kg Nitrogen (Anonim, 2011).

Unsur hara Nitrogen yang dikandung dalam pupuk urea sangat besar kegunaannya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, antara lain :

- (1) Membuat daun tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (*chlorophyl*) yang mempunyai peranan sangat penting dalam proses fotosintesa,
- (2) Mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan dan cabang),
- (3) Menambah kandungan protein tanaman,
- (4) Dapat dipakai untuk semua jenis tanaman baik tanaman pangan, hortikultura dan tanaman perkebunan

(Anonim, 2011).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan telah dilaksanakan di Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, dengan jenis tanah Andosol, pada ketinggian 1616 m di atas permukaan laut. Kegiatan ini berlangsung dari bulan Juli sampai Desember 2011. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih gandum varietas Varietas IS Jarissa deskripsi (Lampiran 7), pupuk kandang ayam, pupuk buatan (Urea, SP-36, KCL) Furadan 3 G, air dan herbisida. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitis, oven, cangkul, meteran, tali, camera digital, *leaf area meter* dan alat-alat tulis.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini berbentuk faktorial  $4 \times 4$  dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Sebagai perlakuan dalam percobaan ini adalah:

Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam (A), terdiri atas 4 taraf:

- 5 ton per hektar ( $A_1$ )
- 10 ton per hektar ( $A_2$ )
- 15 ton per hektar ( $A_3$ )
- 20 ton per hektar ( $A_4$ )



Faktor ke dua adalah dosis pupuk Urea (B), terdiri dari 4 taraf:

- 75 kg per hektar (B<sub>1</sub>)
- 150 kg per hektar (B<sub>2</sub>)
- 225 kg per hektar (B<sub>3</sub>)
- 300 kg per hektar (B<sub>4</sub>)

Seluruh percobaan terdiri dari 48 petakan percobaan (Lampiran 3) dan masing-masing petakan terdiri dari 60 tanaman dengan total 2.880 tanaman. Dari masing-masing petakan percobaan diambil secara acak 10 tanaman sampel (Lampiran 4).

Data hasil mingguan (periodik) ditampilkan dalam bentuk grafik, sementara data hasil pengamatan terakhir dianalisis secara sidik ragam dengan uji F, jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5% dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Pengolahan Tanah dan Pembuatan Bedengan**

Pengolahan tanah dilakukan dengan mencangkul tanah sedalam 25-30 cm. Setelah itu tanah diolah dan digemburkan, kemudian buat 48 bedengan percobaan yang masing-masingnya berukuran 1,5 m x 2,5 m. Diantara bedengan dibuat selokan selebar 50 cm dan sedalam 25 cm. Tanah dari galian selokan diambil dan ditaburkan diatas bedengan sehingga menambah tinggi permukaan bedengan, lalu tanah dihaluskan dan diratakan. Tanah kemudian dibiarkan (inkubasi) satu minggu sebelum ditanami tanaman gandum.

### **3.4.2 Pemilihan Benih**

Benih gandum yang baik mempunyai warna dan bentuk yang seragam, benih yang bagus dan sehat serta bebas dari hama penyakit. Sebelum ditebar benih direndam beberapa menit dalam air. Biji atau kotoran yang terapung tidak baik untuk dijadikan benih.

### **3.4.3 Penanaman Benih dan Perlakuan**

Penanaman dilakukan dengan membuat alur/ larikan pada bedengan, dengan jarak tanam yang digunakan adalah 25 cm x 20 cm. Benih ditanam secara tugal yaitu 2 benih per lubang tanam, dengan kedalaman 3 cm. Setelah benih dimasukkan ke dalam lubang, ditaburi furadan kemudian lubang ditutup dengan tanah halus. Pemberian Furadan dimaksudkan agar benih tidak terserang hama yang ada di dalam tanah.

### **3.4.4 Pemberian Perlakuan**

Pemberian pupuk kandang ayam diberikan 2 minggu sebelum tanam dengan cara menyebarkan dan diaduk secara merata dengan dosis disesuaikan dengan perlakuan. Pupuk kandang ayam diberikan dengan cara disebar di atas permukaan tanah pada masing-masing petakan. Pupuk Urea dalam bentuk N diberikan dengan tiga kali pemberian yaitu pada umur 2 MST, 4 MST dan 10 MST diberikan secara bertahap sebanyak 3 kali dengan dosis 1/3 bagian dari masing-masing perlakuan dosis pupuk urea .

### **3.4.5 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman gandum secara umum meliputi penyulaman, penyiangan, penyiraman, pembumbunan serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1 MST dengan cara mengganti



tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang sehat dengan menanam benih yang baru. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut langsung gulma di sekitar tanaman.

#### **3.4.6 Panen**

Panen gandum dilakukan pada saat biji sudah keras warna berubah menjadi kuning. Daun dan batang tanaman menguning sekitar 75 %. Panen dilakukan ketika biji sudah masak morfologis maupun masak fisiologis (biji sudah keras dan berwarna kuning kecoklatan mengkilat dengan kadar air biji 12 -14% dan spikelet sudah melengkung tajam).

### **3.5 Variabel Respon**

Variabel respon yang ditetapkan dan datanya dikumpulkan adalah kelompok karakteristik pertumbuhan dan kelompok karakteristik agronomi tanaman gandum. Data untuk menghitung karakteristik pertumbuhan melalui variabel analisis pertumbuhan tanaman gandum antara lain :

#### **3.5.1 Analisis Pertumbuhan Tanaman Gandum**

##### **3.5.1.1 Indeks Luas Daun (ILD)**

Indeks luas daun (ILD) merupakan nisbah antara daun dengan luas lahan yang ditumbuhi oleh tanaman tersebut rata-rata selama periode waktu tertentu yang menggambarkan kemampuan tanaman menyerap radiasi matahari untuk proses fotosintesis. Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan leaf area meter yaitu mengukur luas daun secara menyeluruh dari tanaman sampel yang diambil. Daun tanaman sebelum diukur luas daunnya terlebih dahulu dipotong dengan gunting sepanjang 15 cm untuk mempermudah penyusunan ke leaf area meter. Pengamatan

dilakukan saat tanaman berumur 4, 6, 8, dan 10 MST dengan cara mengambil satu sample tanaman. Perhitungan indeks luas daun menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Gardner *et al.*, (1991) yaitu :

$$ILD = \frac{L_2 + L_1}{2A}$$

### 3.5.1.2 Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Laju asimilasi bersih (LAB) merupakan laju penambahan bahan kering total tanaman per satuan luas daun per satuan waktu. LAB menggambarkan laju fotosintesis bersih (kapasitas tanaman mengakumulasi bahan kering) per cm<sup>2</sup> luas daun per waktu tertentu. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 4, 6, 8, dan 10 MST. LAB dihitung dengan rumus:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln L_2 - \ln L_1}{L_2 - L_1} \quad (\text{gcm}^{-2}\text{minggu}^{-1})$$

### 3.5.1.3 Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Laju tumbuh tanaman (LTT) mingguan merupakan laju pertambahan bahan kering (biomassa) total tanaman per satuan luas tanah per satuan waktu rata-rata selama periode waktu tertentu. Pengamatan dilakukan 4 kali, waktu pengamatan dilakukan umur 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam dengan interval 2 minggu. LTT dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$LTT = \frac{W_2 - W_1}{A (t_2 - t_1)} \quad (\text{gcm}^{-2}\text{minggu}^{-1})$$

Arti lambang huruf dalam rumus (1),(2), dan (3) adalah :

$W_2$  = bobot kering total tanaman pada waktu  $t_2$

$W_1$  = bobot kering total tanaman pada waktu  $t_1$



$L_2$  = luas daun tanaman pada waktu  $t_2$

$L_1$  = luas daun tanaman pada waktu  $t_1$

$t_1$  = waktu pengamatan tertentu

$t_2$  = waktu pengamatan berikutnya

A = luas area tempat tumbuh tanaman

### **3.5.2 Karakteristik Fisiologi Tanaman Gandum**

#### **3.5.2.1 Kandungan Klorofil Daun**

Kandungan klorofil daun tanaman gandum diukur pada tanaman sampel segar dari tanaman gandum umur 8 mst. Pengukuran dilakukan pada Laboratorium Fisiologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Prosedur pengukuran menurut Arnon (1949) menggunakan Metode Spektrofotometri (Prosedur pengukuran disajikan pada Lampiran 4)

### **3.5.3 Karakteristik Agronomi Tanaman Gandum**

#### **3.5.3.1 Tinggi Tanaman Gandum (cm)**

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran sebanyak 4 kali dengan periode mingguan yang dimulai sejak 2 MST, 4 MST, 6 MST 8 MST, dan 10 MST. Tanaman gandum diukur mulai dari permukaan tanah sampai ujung jumlah anakan maksimum daun terpanjang. Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

#### **3.5.3.2 Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun (batang)**

Pengamatan ini dilakukan pada saat panen. Jumlah anakan produktif per rumpun dihitung berdasarkan jumlah anakan yang menghasilkan malai dalam satu

rumpun. Malai yang dihitung yaitu malai yang menghasilkan gabah. Data terakhir ditampilkan dalam bentuk tabel.

### 3.5.3.3 Berat Malai Tanaman Gandum (g)

Berat malai rata-rata dihitung berdasarkan malai pada setiap rumpun tanaman yang menghasilkan gabah, dilaksanakan pada saat panen.

### 3.5.3.4 Hasil Tanaman Gandum Per Rumpun (g)

Pengamatan dilakukan saat panen dengan menggunakan 10 rumpun tanaman, setiap berat basah buah per rumpun dikonversikan pada kadar air 14%.

### 3.5.3.5 Hasil Tanaman Gandum Per Plot (kg)

Hasil tanaman per plot dihitung dengan menimbang buah bernas yang dikonversikan dengan kadar air 14%. Pengamatan dilaksanakan untuk masing-masing plot percobaan. Dengan rumus :

$$\frac{\text{luas plot}}{\text{jarak tanam}} \times \text{Bobot kering buah bernas}$$

### 3.5.3.6 Hasil Tanaman Gandum Per Hektar (ton)

Untuk menghitung hasil tanaman per hektar dapat digunakan rumus :

$$\frac{10000 \text{ m}^2}{\text{Luas plot}} \times \text{bobot per plot}$$



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4. 1 Analisis Pertumbuhan Tanaman Gandum

#### 4.1.1 Indeks Luas Daun (ILD)

Analisis ragam terhadap nilai indeks luas daun (ILD) tanaman gandum pada umur 10 minggu setelah tanam (MST) pada berbagai dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis urea yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai ILD. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 a, pengamatan terhadap ILD tanaman umur 10 MST dapat dilihat pada Tabel 1 dan data periode mingguan tersaji pada Gambar 1.

Tabel 1. ILD tanaman gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk Kandang ayam (ton per hektar)	Indeks Luas Daun			
	Pupuk Urea (kg per hektar)			
	75	150	225	300
5	2,95	2,33	3,99	5,17
10	1,51	2,94	4,19	2,45
15	2,16	2,78	3,73	3,35
20	2,50	1,94	4,73	1,93
Rata-Rata	2,28 B	2,50 B	4,16 A	3,22 B
KK = 1,49 %				

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

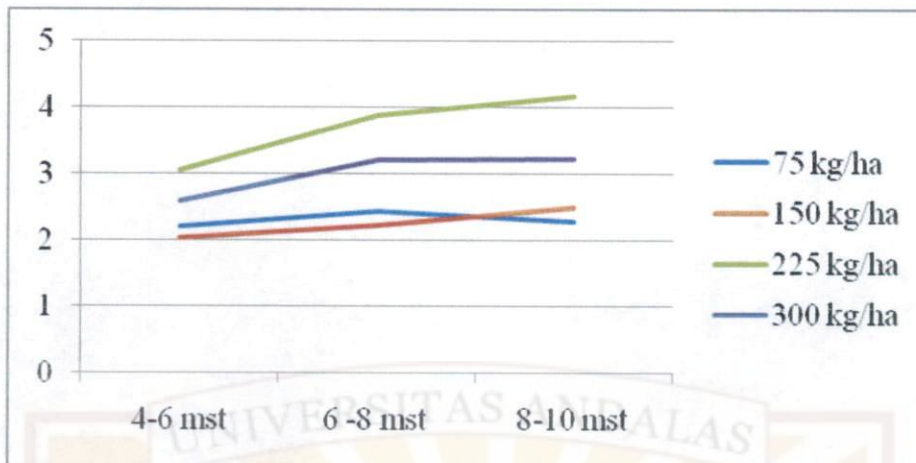
Dari Tabel 1 terlihat bahwa peningkatan dosis pupuk urea sampai 225 kg per hektar mampu meningkatkan nilai ILD namun peningkatan menjadi 300 kg per hektar menyebabkan terjadi penurunan nilai ILD. Nilai ILD tertinggi terlihat pada pemberian dosis urea 225 kg per hektar yaitu 4,16 yang berbeda tidak nyata dengan pemberian urea 300, 150, dan 75 kg per hektar. Sedangkan perlakuan urea

300, 150, dan 75 kg per hektar berbeda tidak nyata masing-masingnya. Terlihat bahwa pemberian pupuk urea sampai pada batas tertentu akan memberikan pengaruh terhadap tanaman gandum, sehingga berdampak terhadap bertambahnya total luas daun perumpun. Peningkatan ILD ini sangat erat sekali hubungannya dengan kemampuan tanaman untuk menyerap energi matahari (Latiri-Soki *et al.*, 1998).

Somarin (2005) juga menyatakan bahwa peningkatan ILD sangat erat sekali hubungannya dengan kemampuan tanaman untuk menyerap energi matahari. Semakin besar ILD pemanfaatan energi cahaya untuk proses fotosintesis akan semakin baik pula sampai pada kisaran tertentu. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan ILD merupakan indikator pertumbuhan tanaman yang dapat menunjukkan ukuran relatif komponen fotosintesis dan merupakan perbandingan (rasio) antara luas daun hijau yang masih aktif berfotosintesis dengan luas area tanah tempat tanaman itu tumbuh. Indeks luas daun merupakan indikator yang menunjukkan potensi tanaman melakukan fotosintesis dan juga merupakan potensi produktif tanaman di lapangan.

Peningkatan nilai ILD tanaman gandum sampai pada 10 MST berbanding lurus dengan peningkatan umur tanaman (Gambar 1). Pada Gambar 1 terlihat bahwa pemberian dosis pupuk Urea yang diberikan berpengaruh terhadap ILD yang didapatkan, dan dapat dilihat bahwa ILD tanaman gandum terus meningkat secara linear mengikuti pertambahan usia tanaman hingga periode umur 8-10 MST.





Gambar.1 Indeks Luas Daun Tanaman Gandum Periode 10 MST dengan pemberian beberapa dosis pupuk urea

Pada Gambar 1 terlihat bahwa efek dari pupuk urea terhadap ILD terlihat sejak periode 4 - 6 MST sampai pada periode 8 - 10 MST. Peningkatan nilai ILD tersebut memiliki pola yang hampir sama untuk semua dosis pupuk urea. Terlihat bahwa pemberian dosis pupuk urea 225 kg per hektar telah mampu memberikan nilai ILD tertinggi dalam setiap periode pengamatannya dibandingkan dengan pemberian 300 kg per hektar, 150 kg per hektar dan 75 kg per hektar. Hasil ini sesuai dengan penelitian Agata (1982) bahwa laju fotosintesis meningkat dengan intensitas radiasi sampai batas tertentu

Berdasarkan fungsinya, daun sebagai organ utama sebagai *source* maka indeks luas daun erat hubungannya dengan laju pertumbuhan tanaman. Indeks luas daun optimal tercapai jika laju pertumbuhan tanaman tidak lagi memberikan respon terhadap peningkatan indeks luas daun. Secara logis untuk meningkatkan laju pertumbuhan tanaman upaya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan luas daun hingga tercapai indeks luas daun yang optimum (Sumardi, 2007).

#### 4.1.2 Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Analisis ragam terhadap laju asimilasi bersih (LAB) tanaman gandum pada beberapa dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 b, pengamatan terhadap LAB dapat dilihat pada Tabel 2 dan data periode mingguan tersaji pada Gambar 2.

Tabel 2. Rata-rata LAB tanaman gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk Urea yang berbeda

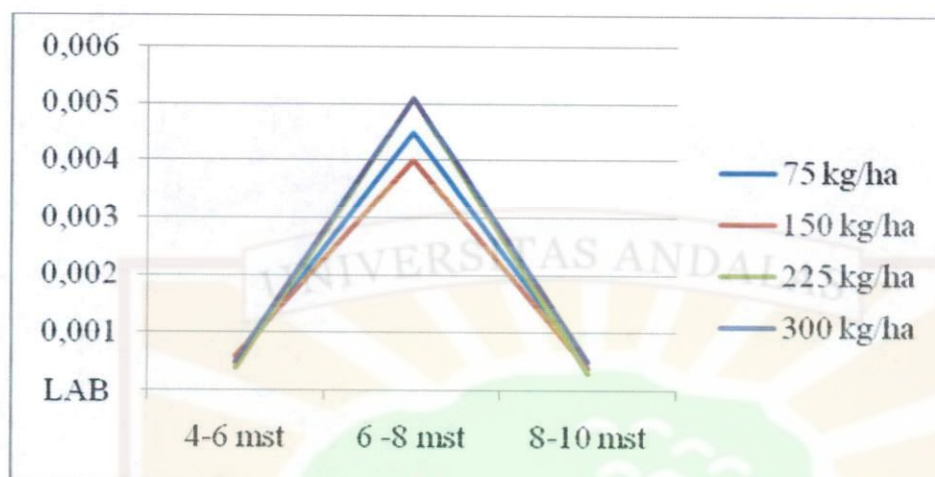
Pupuk Kandang ayam (ton per hektar)	Laju asimilasi bersih ( $\text{gcm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$ )			
	Pupuk Urea (kg per hektar)			
	75	150	225	300
5	0,0003	0,0014	0,0017	0,0015
10	0,0066	0,0050	0,0015	0,0002
15	0,0024	0,0005	0,0124	0,0070
20	0,0086	0,0108	0,0048	0,0020
KK = 0,03 %				

Angka-angka pada baris dan kolom berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5 %

Dari Tabel 2 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk urea yang berbeda tidak berpengaruh dalam meningkatkan LAB tanaman gandum. Dari data ini dapat dinyatakan bahwa efek dari peningkatan pupuk urea dari 75 kg per hektar sampai 300 kg per hektar dan efek pupuk urea dari 5 ton per hektar sampai 20 ton per hektar tidak terjadi terhadap perbedaan nilai LAB yang dihasilkan. Sesuai dengan pendapat Garner *et al.* (1991), bagian tanaman yang ternaungi seperti daun tetuanya membutuhkan asimilat dari daun lainnya yang masih aktif berfotosintesis, dan mengakibatkan menurunnya nilai LAB. Sejalan dengan perkembangan tanaman dan dengan semakin meningkatnya ILLD, makin banyaknya daun yang terlindung menyebabkan menurunnya LAB selama masa pertumbuhan selanjutnya.



Pada Gambar 2 terlihat peningkatan LAB sampai periode 6-8 MST dan kemudian terjadi penurunan sesuai dengan bertambahnya umur tanaman.



Gambar 2. Laju Asimilasi Bersih Tanaman Gandum dengan pemberian beberapa dosis pupuk urea

Pada Gambar 2 terlihat perkembangan nilai laju asimilasi bersih rata-rata (LAB) pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea. Pemberian dosis pupuk urea 75 kg per hektar sampai 300 kg per hektar terbukti tidak memberikan pengaruh terhadap LAB gandum. Peningkatan LAB gandum terlihat pada periode 4 - 6 MST sampai periode 6 - 8 MST. Namun pada periode 8 - 10 MST mulai terjadi penurunan dengan pola yang hampir sama untuk semua dosis pupuk urea. Seperti yang dinyatakan oleh Gardner *et al.* (1991), nilai LAB paling tinggi saat tanaman masih kecil dan sebagian daun terkena sinar matahari langsung. Daun yang muda pada puncak pohon menyerap radiasi paling banyak dengan laju absorpsi CO<sub>2</sub> yang tinggi dan mentranslokasikan sejumlah fotosintat ke bagian tanaman yang lain. Sebaliknya daun-daun yang tua pada tajuk bagian bawah dan terlindung mempunyai laju absorpsi CO<sub>2</sub> yang rendah dan memberikan sedikit hasil fotosintesis ke bagian tanaman yang lainnya.

Allard *et al.*, (1991) menyatakan bahwa kondisi daun-daun yang sudah saling menaungi menyebabkan radiasi yang diterima rendah, sehingga menyebabkan kandungan RuBP karboksilase dan protein per satuan luas daun rendah, tentu bahan kering berkurang, daun memanjang, lebih tipis dan luas dibanding dengan tanaman yang mendapatkan radiasi lebih tinggi. Akibatnya semua pertambahan hasil kering tanaman rendah maka percepatan pertambahan LAB rendah.

#### 4.1.3 Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Analisis ragam terhadap laju tumbuh tanaman (LTT) gandum pada beberapa dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda nyata. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 c, pengamatan terhadap LTT dapat dilihat pada Tabel 3 dan data periode mingguan tersaji pada Gambar 3.

Tabel 3. Rata-rata LTT tanamamn gandum umur 10 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

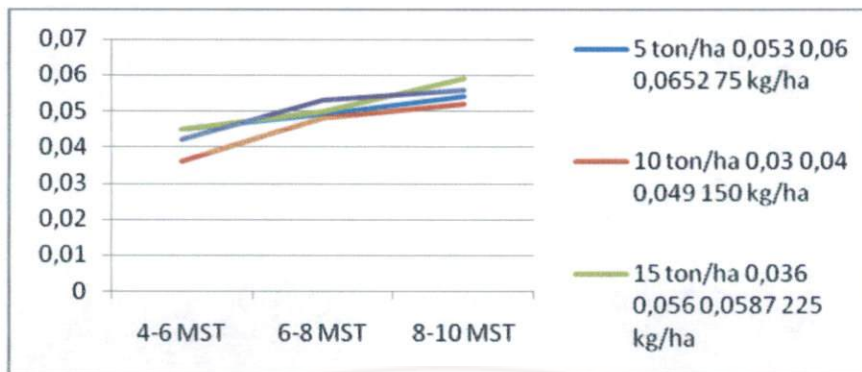
Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Laju tumbuh tanaman gandum( $g.cm^{-2}minggu^{-1}$ )			
	Pupuk Urea(kg per hektar)			
	75	150	225	300
5	0,0669 AB b	0,0589 B a	0,0587 B c	0,0763 A a
10	0,0529 A b	0,0494 A a	0,0452 A b	0,0445 A b
15	0,0529 BC b	0,0494 C a	0,0691 A A	0,0634 AB a
20	0,0489 A b	0,0502 A a	0,0521 A bc	0,0521 A b

KK=0,07%

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%



Dari Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pada pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar dengan dosis pupuk Urea 300 kg per hektar menghasilkan laju tumbuh tanaman tertinggi pada tanaman gandum yaitu  $0,0763 \text{ g.cm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$ , yang berbeda tidak nyata dengan pemberian urea 75 kg per hektar, dan berbeda nyata dengan pemberian 150 kg per hektar dan 225 kg per hektar. Pemberian dosis pupuk urea 300 kg per hektar dengan dosis pupuk kandang ayam 5 ton per hektar mampu meningkatkan laju tumbuh tanaman gandum menjadi  $0,0763 \text{ g.cm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$ . Perlakuan ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 15 ton per hektar, dan berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 10 ton per hektar dan 20 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan laju tumbuh tanaman masing-masingnya  $0,0445 \text{ g.cm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$  dan  $0,0521 \text{ g.cm}^{-2}\text{minggu}^{-1}$ . Terlihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar dengan berbagai dosis pupuk urea sudah cukup untuk meningkatkan laju tumbuh tanaman gandum, dan Sitompul dan Bambang (1995) menyatakan bahwa ketersediaan nitrogen berpengaruh sangat besar terhadap nilai ILD dan terhadap produksi biomasa tanaman. Nilai ILD menentukan laju asimilasi bersih dan laju tumbuh tanaman. Sejalan dengan Hadirohmat (2004) menyatakan bahwa penurunan dan peningkatan laju asimilasi bersih berkaitan dengan perkembangan luas daun dan ketersediaan unsur hara yang diserap tanaman.



Gambar 3. Laju Tumbuh Tanaman Gandum periode 4 - 10 MST dengan pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea

Pada Gambar 3 terlihat bahwa perkembangan nilai LTT pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea. Laju asimilasi terus meningkat sampai tanaman berumur 10 MST. Pada saat ini tanaman masih berada pada fase vegetatif aktif sehingga fotosintat yang dihasilkan sebagian besar dimanfaatkan untuk membentuk organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar, seperti yang dijelaskan oleh Gardner *et al.*, (1991) bahwa terjadinya peningkatan laju fotosintesis yang berarti seiring dengan peningkatan intensitas cahaya sampai pada titik jenuh cahaya. Sebagian fotosintat dipergunakan tanaman untuk pertumbuhan. Menurut Salisbury dan Ross (1992) pola pertumbuhan yang diekspresikan dalam bobot bahan kering merupakan kurva pertumbuhan berbentuk huruf-S (Sigmoid) yang pada periode pertumbuhan tertentu laju pertumbuhan pada awalnya lambat dan selanjutnya meningkat terus sampai periode tertentu. Setelah itu laju pertumbuhan tanaman akan menurun dengan bertambahnya umur tanaman (memasuki fase penuaan). Pada saat tanaman memasuki fase reproduktif, hasil fotosintesis ditranslokasikan ke organ reproduktif yang mengakibatkan LTT cenderung menurun.



## 4.2 Karakteristik Fisiologi Tanaman Gandum

### 4.2.1 Kandungan Klorofil Daun

Analisis ragam terhadap klorofil daun tanaman gandum pada beberapa jarak tanam dan jumlah benih per lubang tanam yang berbeda memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan klorofil daun tanaman gandum. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 d dan pengamatan terhadap kandungan klorofil daun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan klorofil daun tanaman gandum umur 8 MST dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Kandungan klorofil daun ( $\mu\text{g.mg}^{-1}$ )				Rata-rata
	Pupuk Urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	0,49	0,55	0,55	0,49	0,519 B
10	0,53	0,54	0,54	0,49	0,525 AB
15	0,56	0,58	0,57	0,54	0,564 A
20	0,58	0,50	0,56	0,58	0,555 AB

KK=0,05%

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam 15 ton per hektar memberikan respon terbaik pada kandungan klorofil daun tanaman gandum yang mampu menghasilkan nilai  $0,564 \mu\text{g.mg}^{-1}$ . Perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam 5 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan  $0,519 \mu\text{g.mg}^{-1}$ , tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam 10 ton per hektar dan 20 ton per hektar yang masing-masingnya menghasilkan  $0,525 \mu\text{g.mg}^{-1}$  dan  $0,555 \mu\text{g.mg}^{-1}$ . Terlihat bahwa penambahan dosis pupuk kandang ayam menjadi 15 ton per hektar mampu meningkatkan

kandungan klorofil daun tanaman gandum. Menurut Williams dan Joseph (1976) jumlah klorofil daun erat hubungannya dengan proses fotosintesis. Laju fotosintesis menunjukkan kenaikan dengan naiknya intensitas cahaya. Supriyono (2003) pada penelitiannya mendapatkan nilai total klorofil kelompok genotipe padi gogo yang toleran dan peka terhadap naungan pada umur 10 MST masing-masingnya sebesar  $1,87 \text{ mg.g}^{-1}$  dan  $1,87 \text{ mg.g}^{-1}$ .

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil adalah faktor genetik, cahaya, Oksigen, air, unsur hara seperti Fe, Mg, N. Dwijoseputro (1990) menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan klorofil, dimana klorofil penting dalam proses fotosintesis. Semakin banyak kandungan klorofil maka kemungkinan terjadinya fotosintesis akan berjalan lebih cepat sehingga fotosintat yang dihasilkan akan lebih tinggi. Fotosintat ini akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan tanaman, pertumbuhan, serta produksi tanaman.

### **4.3 Karakter Agronomi**

#### **4.3.1 Tinggi Tanaman Gandum (cm)**

Analisis ragam terhadap tinggi tanaman gandum pada pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman gandum. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 e, pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 5 dan data periode mingguan tersaji pada Gambar 4.



Tabel 5. Tinggi tanaman gandum umur 12 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Tinggi tanaman (cm)				Rata-rata
	Pupuk Urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	82,07	79,13	87,20	73,47	80,47 B
10	97,03	89,77	97,10	97,33	95,31 A
15	91,83	93,37	93,60	100,13	94,73 A
20	94,33	86,50	88,17	97,83	91,71 A
KK=8,28%					

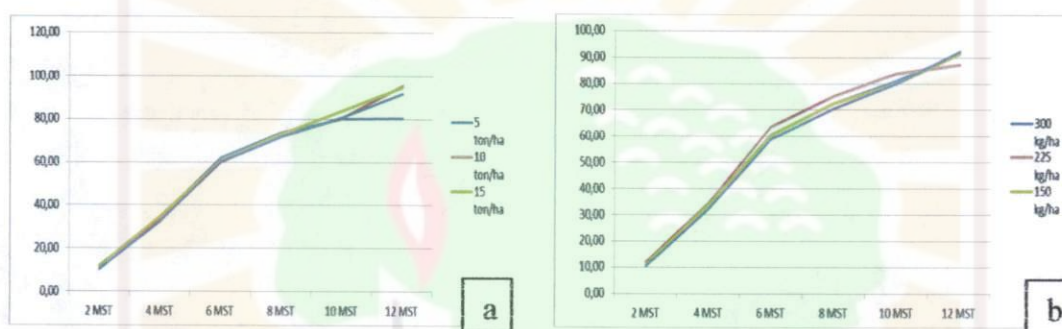
Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %

Tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton per hektar memberikan respon terbaik pada tinggi tanaman gandum yaitu 95,31 cm. Perlakuan ini berbeda nyata dengan pemberian 5 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan tinggi tanaman 80,47 cm dan berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar. Data pada tabel terlihat bahwa peningkatan pemberian pupuk kandang ayam sampai batas tertentu mampu meningkatkan tinggi tanaman gandum. Tinggi tanaman yang didapatkan hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamdani *et al.* (2002) di Malino (1350 m dpl) yang mendapatkan tinggi tanaman gandum antara 84,5 cm - 117,5 cm.

Menurut Sitompul dan Bambang (1995) proporsi kuantitas faktor pertumbuhan yang diperoleh oleh suatu pihak akan proporsional dengan kemampuan kompetitifnya. Karena tanaman memperoleh faktor pertumbuhan melalui organ tertentu yaitu terutama akar, untuk faktor yang terdapat di dalam tanah, dan organ fotosintesis khususnya daun untuk faktor yang terdapat di atas tanah. Jadi, daya kompetitif tanaman tergantung sebagian pada kapasitas kedua

organ tersebut melakukan fungsinya. Gardner *et al.*, (1991) juga menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan akibat adanya interaksi antara berbagai faktor internal pertumbuhan (yaitu dalam kendali genetik) dan unsur-unsur iklim, tanah dan biologis.

Pola peningkatan tinggi tanaman gandum mulai 2 MST sampai pada umur 12 MST dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanding dengan pemberian beberapa dosis pupuk Urea (Gambar 4).



Gambar 4. Tinggi tanaman gandum periode 2 – 12 MST (a. pemberian pupuk kandang ayam, dan b. pupuk urea)

Pada Gambar 4a terlihat bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap tinggi tanaman yang didapatkan. Pengaruh ini terlihat pada waktu tanaman berumur 12 MST, namun pada periode dari 2 MST sampai 10 MST perbedaan dosis pupuk urea menunjukkan tinggi tanaman yang hampir sama. Pada Gambar 4b juga terlihat bahwa pemberian beberapa dosis pupuk Urea menunjukkan tinggi tanaman yang hampir sama, dan dapat dilihat bahwa tinggi tanaman gandum terus meningkat secara linear mengikuti pertambahan usia tanaman hingga periode umur 12 MST.

Pengaruh tinggi tanaman yang terjadi pada umur 12 MST pada Gambar 4a berhubungan dengan kandungan hara nitrogen yang terdapat pada dosis pupuk kandang ayam belum mampu disediakan dengan cepat di dalam tanah. Sesuai



dengan pendapat Sukarjo, (2004) menjelaskan bahwa tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang dapat dipengaruhi oleh lingkungan maupun perlakuan, salah satunya adalah intensitas cahaya dan kandungan hara nitrogen dalam tanah.

#### 4.3.2 Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun (batang)

Analisis ragam terhadap jumlah anakan produktif per rumpun tanaman gandum pada pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah anakan produktif per rumpun tanaman gandum. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 f dan data jumlah anakan produktif dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah anakan produktif per rumpun tanaman gandum umur 12 MST pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Jumlah anakan per rumpun (buah)				Rata-rata
	Pupuk urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	32,42	29,58	30,67	31,75	31,10 A
10	29,25	30,00	25,58	26,83	27,92 AB
15	28,58	29,00	32,50	32,33	30,60 AB
20	22,24	24,47	19,04	23,71	22,37 C
KK=5,22%					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %

Tabel 6 memperlihatkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam 5 ton per hektar memberikan respon terbaik pada hasil anakan per rumpun tanaman gandum yang mampu menghasilkan 31,10 anakan produktif. Perlakuan ini berbeda nyata dengan pemberian 20 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan 22,37 anakan produktif, dan berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton per hektar dan 15 ton per hektar yang masing-

masingnya menghasilkan 27,92 dan 30,60 anakan produktif. Terlihat bahwa terjadi penurunan jumlah anakan produktif per rumpun dengan adanya peningkatan dosis pupuk kandang ayam. Berarti dengan pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar sudah mencukupi kebutuhan tanaman gandum dalam meningkatkan jumlah anakan produktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan akibat adanya interaksi antara berbagai faktor internal pertumbuhan (yaitu dalam kendali genetik) dan unsur-unsur iklim, tanah dan biologis. Pada tanaman padi, Siregar (1987) menyatakan bahwa pada umumnya tunas-tunas yang menghasilkan malai anakan produktif ditentukan oleh kemampuan tunas tersebut dalam menyerap unsur hara dan ketersediaan air.

#### **4.3.3 Berat Malai Tanaman Gandum (g)**

Analisis ragam terhadap berat malai tanaman gandum pada beberapa dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata.

Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 g dan pengamatan terhadap berat malai dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Berat malai tanaman gandum pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Berat malai rata-rata tanaman gandum (g)			
	Pupuk Urea (kg per hektar)			
	75	150	225	300
5	2,64 A a	2,90 A a	2,28 A a	2,25 A a
10	2,60 A a	2,56 A a	1,45 B b	1,47 B b
15	2,81 A a	2,39 A a	2,61 A a	1,19 B b
20	2,67 A a	2,20 A a	2,75 A a	2,45 A a
KK=5,33%				

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa pemberian dosis pupuk urea 225 kg per hektar dengan dosis pupuk kandang ayam 20 ton per hektar mampu meningkatkan berat malai rata-rata tanaman gandum menjadi 2,75 g. Perlakuan ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 5 ton per hektar dan 15 ton per hektar dengan hasil masing-masingnya 2,28 g dan 2,61 g, namun berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 10 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan berat malai 1,45 g. Dari Tabel 7 juga dapat dijelaskan bahwa pada pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar dengan dosis pupuk urea 150 kg per hektar mampu menghasilkan berat malai tertinggi pada tanaman gandum, yang berbeda tidak nyata dengan pemberian 75 kg per hektar, 225 kg per hektar dan 300 kg per hektar. Terlihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar dengan berbagai dosis pupuk urea sudah cukup untuk meningkatkan berat malai pada tanaman gandum, seperti yang dinyatakan oleh Alley *et al.*, (2009) bahwa ketersediaan unsur Nitrogen yang

cukup pada fase pertumbuhan merupakan struktur untuk memproduksi karbohidrat untuk mengisi buah gandum.

Berat buah/ malai kultivar gandum tergantung dari ukuran buah dan banyak buah yang terdapat pada setiap malai, Ismunadji (1988) menyatakan bahwa tinggi rendahnya bobot buah ditentukan oleh banyak sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam tanaman, bahan kering ini umumnya terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak. Pada famili Graminae bahan kering ini terutama terdapat pada jaringan penyimpan (endosperm). Meningkatnya bobot buah disebabkan tersedianya unsur hara bagi tanaman, sehingga meningkatkan proses metabolisme dalam tanaman dan translokasi hasil metabolisme ke buah gandum (Dilbaugh *et al.*, 1988).

#### **4.3.4 Hasil Tanaman Gandum Per Rumpun (g)**

Analisis ragam terhadap hasil tanaman gandum per rumpun pada pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil tanaman gandum per rumpun. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 h dan pengamatan terhadap hasil tanaman per rumpun dapat dilihat pada Tabel 8.



Tabel 8. Hasil tanaman gandum per rumpun pada pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Hasil tanaman gandum per rumpun (g)				Rata-rata
	Pupuk urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	30,30	32,70	29,97	26,70	29,92 A
10	11,19	21,01	23,02	15,63	17,71 B
15	24,99	28,33	24,69	23,25	25,31 A
20	28,76	22,19	30,31	24,99	26,56 A
KK=7,44%					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

Pada Tabel 8 di atas dapat dilihat bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar memberikan nilai tertinggi terhadap hasil tanaman per rumpun yaitu 29,92 g. Pemberian dosis pupuk kandang ayam ini berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar dengan hasil masing-masingnya 25,31 g dan 26,56 g, namun berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang 10 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan 17,71 g per rumpunnya. Sedangkan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar memperlihatkan hasil yang berbeda tidak nyata sesamanya. Terlihat bahwa peningkatan pemberian dosis pupuk kandang ayam tidak menyebabkan peningkatan hasil per rumpun. Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur N untuk dimanfaatkan tanaman sudah tercukupi dengan penambahan pupuk Urea yang digunakan, sehingga ketika dosis pupuk kandang ayam ditingkatkan dari 5 ton per hektar menjadi 10 ton per hektar, 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar justru akan menurunkan hasil per rumpun tanaman gandum. Jadi pemberian pupuk kandang ayam sampai pada batas tertentu mampu memperbaiki media perakaran sehingga mempengaruhi proses fotosintesis sehingga mempengaruhi pada hasil tanaman gandum. Hakim *et al.*

(1986), menyatakan bahwa penambahan pupuk kandang ayam sebagai salah satu bahan organik dapat mempertinggi humus dan mendorong kehidupan jasad renik tanah yang akan membantu proses dekomposisi bahan organik.

#### 4.3.5 Hasil Tanaman Gandum Per Plot (kg)

Analisis ragam terhadap hasil tanaman gandum per plot pada pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil tanaman per plot. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 i dan pengamatan terhadap hasil tanaman per plot dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil tanaman gandum per plot pada pemberian beberapa dosis pupuk kotoran ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Hasil tanaman gandum per plot (kg)				Rata-rata
	Pupuk urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	2,27	2,45	2,25	2,00	2,24 A
10	0,84	1,58	1,73	1,17	1,33 B
15	1,87	2,12	1,85	1,74	1,90 A
20	2,16	1,66	2,27	1,87	1,99 A
KK=0,56 %					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

Pada Tabel 9 di atas dapat dilihat bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar memberikan nilai tertinggi terhadap hasil tanaman per plot yaitu 2,24 kg. Pemberian dosis pupuk kandang ayam ini berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar, namun berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang 10 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan 1,33 kg hasil per plotnya. Sedangkan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar



memperlihatkan hasil yang berbeda tidak nyata sesamanya dengan hasil masing-masingnya adalah 1,90 kg dan 1,99 kg. Pada penelitian Ibnu sina (2013) untuk hasil per plot pada varietas IS Jarissa didapatkan rata-rata 1,62 kg dengan perlakuan dosis pupuk urea dengan ukuran plot 2,5 m x 1,5 m.

Terlihat bahwa peningkatan pemberian dosis pupuk kandang ayam tidak menyebabkan peningkatan hasil per plot. Diduga hal ini terjadi karena gandum kelebihan unsur Nitrogen, karena dapat dilihat pada perlakuan ini organ vegetatif tanaman berkembang pesat seperti pada tinggi tanaman dan jumlah anakan. Meningkatnya berat biji per plot disebabkan tersedianya unsur hara yang cukup terutama unsur Nitrogen. Song, *et al.* (1998), menyatakan bahwa keberadaan unsur hara Nitrogen yang terlalu besar dibandingkan kebutuhan tanaman mengakibatkan tanaman lebih berkembang pada pertumbuhan fase vegetatif, sedangkan hasil produksi menurun.

#### **4.3.5 Hasil Tanaman Gandum Per Hektar (ton)**

Analisis ragam terhadap hasil tanaman gandum per hektar pada pemberian dosis pupuk kandang ayam dan pupuk urea memperlihatkan interaksi yang berbeda tidak nyata. Tetapi, pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil tanaman per hektar. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 5 j dan pengamatan terhadap hasil tanaman per hektar dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil tanaman gandum per hektar pada pemberian beberapa dosis pupuk kotoran ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda

Pupuk kandang ayam (ton per hektar)	Hasil tanaman gandum per hektar (ton)				Rata-rata
	Pupuk urea (kg per hektar)				
	75	150	225	300	
5	6,06	6,54	5,99	5,34	5,98 A
10	2,24	4,20	4,60	3,13	3,54 B
15	5,00	5,67	4,94	4,65	5,06 A
20	5,75	4,44	6,06	5,00	5,31 A
KK=1,49%					

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %

Pada Tabel 10 di atas dapat dilihat bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar memberikan nilai tertinggi terhadap hasil tanaman per hektar yaitu dengan hasil 5,98 ton. Pemberian dosis pupuk kandang ayam ini berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton perhektar, namun berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk kandang 10 ton per hektar yang hanya mampu menghasilkan 3,54 ton per hektarnya. Sedangkan pemberian dosis pupuk kandang ayam 15 ton per hektar dan 20 ton per hektar memperlihatkan hasil yang berbeda tidak nyata sesamanya. Terlihat bahwa peningkatan pemberian dosis pupuk kandang ayam tidak menyebabkan peningkatan hasil per hektar. Di duga bahwa kandungan unsur hara Nitrogen dari perlakuan dosis pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton per hektar dengan dikombinasikan dengan berbagai dosis pupuk urea sudah memenuhi kebutuhan tanaman gandum terhadap unsur Nitrogen tersebut, sehingga dengan penambahan unsur tersebut justru akan menurunkan hasil tanaman, sesuai dengan pendapat Ren *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa kelebihan penggunaan pupuk Nitrogen dapat mengakibatkan tanaman gandum berakar dangkal dengan area penyebaran akar 20 cm di bawah permukaan tanah.



Ketersediaan Nitrogen memegang peranan penting dalam produksi tanaman gandum. Ketersediaan Nitrogen yang cukup akan memperbanyak dan memperbesar butiran biji padi sehingga akan meningkatkan hasil tanaman. Namun, pemberian pupuk Nitrogen yang berlebihan dapat mengakibatkan tanaman gandum rentan terserang penyakit, sehingga akan menurunkan hasil produksi tanaman (Alley, *et al.* 2009).



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan untuk pertumbuhan tanaman gandum dengan peningkatan pemberian beberapa dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk urea yang berbeda menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Tidak terdapat interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang ayam dengan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil gandum kecuali pada laju tumbuh tanaman dan berat malai tanaman. Pemberian pupuk urea 75 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam 5 ton /ha telah cukup untuk mendorong laju tumbuh tanaman gandum yang cepat dan berat malai tanaman gandum yang tinggi.
2. Pemberian pupuk urea 75/ha sampai 300 kg/ha pada semua dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum kecuali indeks luas daun. Indeks luas daun tertinggi diperoleh dengan dosis pupuk urea 225 kg/ha.
3. Pemberian pupuk kandang ayam 5 ton per hektar pada semua pemberian dosis pupuk urea memberikan hasil tertinggi tanaman gandum yaitu sebesar 5,98 ton per hektar.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil percobaan disarankan untuk mendapatkan produksi yang tinggi dengan memberikan pupuk kandang ayam sebesar 5 ton/ha dan pupuk



urea 75 kg/ha untuk pertumbuhan tanaman gandum (*Triticum aestivum. L.*) di dataran tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, A. Nugroho dan K. Dewiwan. 2001. Prospek Pengembangan Tanaman Gandum untuk Kebutuhan dalam Negeri dan Sebagai Komoditas Ekspor Indonesia. Makalah Seminar Nasional XIX Tumbuhan Gandum Indonesia Bogor. 11 hal
- Adisoemarto. 1994. Unsur Hara Tanaman. Kanisius: Yogyakarta.
- Agata, W.1982. The Characteristic of Dry Matter and yield Production in Sweet Potato Under Field Conditions. In.R.L. Villareal and T.D. Griggs (Ed). Sweet potato. Proc.First. Internat. Symp. AVRDC.P.119-128.
- Allard, G., C.J. Nelson, and S.G. Pallardy. 1991. Shade effects on growth of tall fescue. I. Leaf anatomy and dry matter partitioning. Crop Sci. 31:163-167.
- Alley. M.M, Scharf. P, Brann. D. E, Baethgen. W. E,dan J.L. Hammons 2009 Nitrogen Management for Winter Wheat: Principles and Recommendations.
- Anonimus. 2004.Pengolahan Tanaman Gandum. <http://topagriculture.blogspot.com> [23 April 2011].
- Anonimus. 2011. Teknik Pengolahan Gandum. <http://topagriculture.blogspot.com> [23 April 2011].
- Astawan. 2004. Kandungan Serat dan Gizi pada Roti Ungguli Mie dan Nasi (terhubung berkala). <http://www.gizi.net/html>. [12 September 2009].
- Atwell, W.A. 2001. An Overview of Wheat Development, Cultivation, and Production. American Association of Cereal Chemists. no.W-2001-0119-01F.
- Australia Government. 2008. The Biology of *Triticum aestivum* L. em Thell (Bread Wheat). Department of Health and Ageing Office of The Gene Technology Regulator. 49 hal.



- Azwar, R.T. Danakusuma, dan A.A. Daradjat. 1988. Prospek Pengembangan Terigu di Indonesia. Buku 1. Risalah Simposium Tanaman Pangan II. Puslitbang. Bogor, 12-13 Maret 1988.17 hal.
- Balitsereal, 2009. Pengembangan Produksi Tanaman Gandum. Jakarta
- Buckman, H.O and n.C. Brady. Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. 1978. Laporan hasil survei potensi-potensi tanaman gandum. Bidang Potensi Tegakan gandum (konsep).
- Dilbaugh, M., G. A. Chaudry, M. I. Makhdom and U. D. Shabab. 1988. Influence of phosphorus application indifferen proportion with nitrogen and potasium on whea yield under irrigation condiions. Pak. Indus. Res, 32 : 206-11.
- Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan. 2001. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Direktorat Budidaya Serealia. 2008. Rencana Teknis Pengembangan Gandum. Jakarta
- Djafaruddin,1970. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian Unand. 39 hal.
- Dwijoseputro, 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Granesia Jakarta.
- Franzen. D. W, Endres. G, Ashleys. R, Staricka. J, Lukachs. J, McKay. K. 2011. Revising Nitrogen Recommendations for Wheat in Response to the Need for Support of Variable-Rate Nitrogen Application. Journal of Agricultural Science and Technology A 1 : 89-95
- Gardner, F. P, R. B Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Ginkey, V. M, Villareal RL. 1996. *Triticum L.*, p. 137-143 In Grubben GJH, Soetjipto Partohardjono (Eds). Plant resource of South-East Asia (PROSEA); No. 10. Cereals. Leiden, Netherland: Backhuys Publishers.

- Hadirohmat, 2004. Keragaman dan Identifikasi Genotipe Padi Sawah Toleran Cekaman Salinitas Tinggi. Bandung
- Harjadi, S.S. 1996. Pengantar Agronomi. Jakarta Gramedia. 197 hal.
- Hakim, Pulung M. S, Nyakpa, M. Y. 1988. Pupuk dan Pemupukan. Andalas University. Press. Padang
- Hamdani, M., Sriwidodo, Ismail, dan Marsum M., Dahlan. 2002. Evaluasi galur Gandum Introduksi dan CIMMYT. Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Genesis dan Klasifikasi Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta 1995
- Ibnusina, F. 2013. Pengaruh pemberian beberapa Dosis pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa kultivar Gandum (*Triticum aestivum* L.) di Alahan Panjang Kabupaten Solok. Fakultas Pasca Sarjana. UNAND. Padang.
- Insan, I.A. 1992. Respon Tanaman terhadap Pemupukan Nitrogen Asal Kompas Azolla dan Urea. Bandung. Fakultas Pasca Sarjana UNPAD.
- Ismunadji, M. S., dan Roechan. 1988. Hara dan Mineral Tanaman Padi. Balai Penelitian Tanaman Pangan. 210 hal.
- Laitila Arjaetal, 2007. Indigenous Mikrobial Community of Barley Influences Grain Germination and Malt Qualiti. Jurnal of foof. 113:9-20.
- Latiri-Soki, K., Noitclitt, S., Lawlor, D.W. (1998). Nitrogen fertilizer can increase dry matter, grain production and radiation and water use efficiency for durum wheat under semi-arid conditions. European J. Agronomy 9 (1): 21-34.
- Loppies, R.S. 2010. Produksi Gandum lokal belum mencukupi kebutuhan industri. APTINDO. [Http://:bataviase.co.id/ node/436332](http://bataviase.co.id/node/436332). Html [13 Desember 2012].



- Manurung, S. O dan Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Dalam Padi buku I. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal 55-102.
- Martin, R.J., H.K. Sutton, T.N. Muyle and R.N. Gillespie, 1992. Effect of nitrogen fertilizer on the yield and quality of six cultivars of autumn sown wheat. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.*, 20: 273-82.
- Musa, S. 2002. Program Pengembangan Gandum tahun 2002 dan rencana 2003. Makalah dalam Rapat Koordinasi Pengembangan Gandum. Pasuruan. Jawa Timur. 3-5 September 2002. Jakarta. Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan. Direktorat Serealia. Deptan RI.
- Musnamar. 2004. Tanah-tanah Utama Indonesia "Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya. Pustaka Jaya Jakarta.
- Nasir, A.A. 1987. Beberapa Aspek Agroklimat dalam Pengembangan Tanaman Gandum (*Triticum* sp) di Indonesia. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Parthardjono, S. Taslim, R Damarhuri dan Soepar. B.S. 1977. Budidaya dalam peningkatan padi sawah, gogo rancak dan gogo. Simposium I Peranan Hasil Penelitian dalam Pembangunan Pertanian 26-28 September 1977. Maros. 40 hal.
- Philips. S.B, Chen. J, Raun. W.R, Johnson. G. V, Cossey. D.A, Murray. D.S, Westerman. R. B, 1999. Winter wheat and Cheat Seed Response to Foliar Nitrogen Applications. Oklahoma State University. *Journal Of Plant Nutrition*, 22(10), 1541-1549.
- Ren L, Ma J, Zhang R (2003). Estimating nitrate leaching with a transfer function model incorporating net mineralization and uptake of nitrogen. *J. Environ. Qual.* 32:1455-1463.
- Salisbury, F. B. dan C.W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan Lukman dan Sumaryono. ITB. Bandung.
- Saragih, H. 2013. Catatan akhir tahun 2012. Serikat Petani Indonesia (SPI). [Http://spi.or.id](http://spi.or.id). Html [15 April 2013].

- Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah. Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarwono. 2006. Teori Analisis Korelasi Mengenal Analisis Korelasi. [http : www. Jonathansarwono.info/korelasi/korelasi.htm](http://www.Jonathansarwono.info/korelasi/korelasi.htm).(23 Juli 2012)
- Sirappa, M. P, P. Tandisau dan A.N. Susanto. 2010. Penentuan Status Hara dan dosis Rekomendasi Pupuk K untuk Tanaman Jagung pada Lahan Kering Jurnal Tanah dan Air, 4 (1);11-19
- Sitompul, M. dan G. Bambang. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Gajah Mada University Press. 236 hal.
- Siregar, H. 1987. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya. Jakarta.
- Simanjuntak, B. H.1997. Pengaruh pemberian pupuk kandang, terracotem dan blue green algae terhadap sifat fisik dan Biologi Ultisol serta produksi kedelai (*Glycine max*) vaerietas Willis.(Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian haln Bogor, Bogor 174
- Somarin, 2005. Effect of Cropping Strategies on the Irigation Water Productivity of durum Wheat Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht Iran.
- Song SD, Choo Y-S, Albert R, 1998. Influence of Light Regime 3: 171-178
- Soepardi,G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.519 hal
- Sukarjo, 2004. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosa terhadap Iklim.
- Sumardi. 2007. Peningkatan produktifitas padi sawah melalui perbaikan lingkungan tumbuh dalam meningkatkan hubungan source-sink tanaman pada metoda SRI. Bahan Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang.



- Supriyono, B. L. 2003. Fisiologi Toleransi Padi Gogo terhadap naungan: Tinjauan Karakteristik Fotosintesis dan Respirasi. Bahan Disertasi Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Susanto, H. 1972, Tanaman, Kesuburan Tanah dan pupuk. Warta Pertanian Majalah Teknis dan Ilmiah th II no 13:14-16
- Sutejo, M. M. 2002 Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta Jakarta. 177 hal
- Surowinoto, S. 1978. Pedoman Bercocok Tanam Padi. Department Agronomi. Fakultas Pertanian IPB Bogor. 79 hal.
- Tobing, B.L. 1987. Pengaruh kadar air tanah terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman gandum (*Trilicuni spp*). Jurusan Geomet. FMIPA. IPB. Bogor
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1995. Soil fertility and fertilizers. MacMilan Publishing Co. Inc. New York.
- Pracaya, 2004. Sistem Pertanian Gandum di Indonesia. Thesis Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Wikipedia, 2011. Gandum. (<http://www.id.wikipedia.org> [april 2011]).
- Wieny H.R, Juliasti dan Yayan, 1985. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Faferta Unpad Bandung
- Williams, C. N., and K.T Joseph. 1976. Climate, Soil and Crop Production in the Tropics, Revised Edition. Oxford University Press, London.
- Wiyono, TN, 2011. Budidaya Tanaman Gandum. PT Karya Nusantara Jakarta 47 hlm.

## Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah Lokasi Percobaan

No	Sifat Kimia	Hasil Analisis	Kriteria *
1.	pH H <sub>2</sub> O	5,75	Masam
2.	pH KCL	5,41	Masam
3.	C-Organik	5,25	Tinggi
4.	N total (%)	0,28	Rendah
5.	C/N	18,86	Tinggi
6.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Bray I (ppm)	33,80	Tinggi
7.	K-dd	1,51	Rendah
8.	Na	1,28	Rendah
9.	Ca	3,57	Rendah
10.	Mg	4,03	Rendah
11.	Fe	128	Tinggi
12.	K <sub>2</sub> O- Total (%)	24,56	Sedang
13.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Total (%)	117,76	Sangat Tinggi

\* Hardjowigeno,2010



Lampiran 2. Jadwal Kegiatan Percobaan Juli sampai Desember 2011

No.	Kegiatan	Minggu ke																		
		Juli	Agustus				September				Oktober				Nopember				Desember	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Pengolahan lahan	■																		
2.	Penanaman dan pemasangan label		■																	
3.	Pemasangan tiang standar		■																	
4.	Pemberian perlakuan		■																	
5.	Pemeliharaan		■																	
6.	Pengamatan		■																	
7.	Panen																			
8.	Pengolahan data																			



Lampiran 3. Tata Letak Percobaan Tanaman Gandum di Lapangan dengan Rancangan Acak Lengkap

A1B1 I	A2B1 II	A2B4 I	A2B1 I
A2B4 III	A1B2 II	A1B3 I	A4B4 III
A1B2 I	A3B4 I	A2B4 II	A3B2 II
A4B2 I	A1B1 II	A3B2 III	A3B3 II
A1B4 I	A4B2 II	A2B2 I	A2B2 II
A2B1 III	A1B3 II	A1B1 III	A4B2 III
A3B1 I	A1B4 II	A1B3 III	A1B2 III
A3B3 III	A3B4 II	A3B1 III	A4B3 III
A2B2 III	A2B3 I	A1B4 II	A3B2 I
A4B4 I	A3B4 I	A3B4 II	A4B1 III
A4B4 I	A3B4 III	A2B3 II	A2B3 III
A4B3 I	A4B1 II	A4B3 II	A4B4 II

U

S



## Lampiran 4. Tata Letak Petak Destruktif dan Petak Hasil Tanaman Gandum



250cm

Keterangan : Ukuran petak 150 cm x 250 cm; x = tanaman gandum dengan jarak tanam ( a x b ) = 25 x 20 cm; ( populasi tanaman gandum = 60 rumpun per petak).

a.b.c. dan d = petak destruktif (1 rumpun per petak) untuk 4 kali pengambilan contoh tanaman

A,B,C,D,E,F, G, H, I dan J = petak hasil percobaan.

Jumlah petak = 48 petak/lokasi dan populasi gandum = 2160 rumpun.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Lampiran 5. Cara Kerja Menentukan Kandungan Klorofil Daun Menurut Prosedur Arnon (1949) \*)

1. Sediakan daun tanaman
2. Ambil 50 mg daun yang masih segar dan rajang (iris) kecil-kecil. Irisan kemudian digerus dengan sedikit (2 mL) larutan aceton 80 % dengan menggunakan mortar. Setelah daun halus tambahkan lagi aceton sehingga total volumenya menjadi 10 mL. Ekstraksi (penggerusan) harus dilakukan dalam keadaan tanpa cahaya.
3. Yakinkan bahwa semua pigmen klorofil dari daun telah keluar seluruhnya dan hal ini dapat dilihat dari ampasnya yang berwarna putih.
4. Pindahkan larutan ekstrak tersebut kedalam tabung centrifuge dan lakukan sentrifugasi pada kecepatan 650 x g (2000 rpm, bila panjang radius centrifuge berjarak 14 cm dari porosnya) selama 15 menit.
5. Absorbansi di ukur pada panjang gelombang 645 dan 663 nm dengan menggunakan spektrofotometer.
6. Hitung kandungan klorofil dengan menggunakan koefisien absorpsi spesifik yang telah ditentukan oleh MC Kinney (1941):

$$C \text{ total} = (20,2 \times D_{645} + 8,02 \times D_{663}) / \text{LFW}$$

Keterangan :

C total = total chlorophyll ( $\mu\text{g}$  per mg bobot segar daun)

$D_{645}$  = absorbance reading at 645 nm

$D_{663}$  = absorbance reading at 663 nm

LFW = Bobot segar sample daun yang diekstraksi

\*) sumber :

Irawati Chaniago

Penuntun Praktikum Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. 2007.



## Lampiran 6. Tabel Analisis Ragam Pengamatan

## a. Indeks Luas Daun (ILD)

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5%
Faktor A	3	5,64	1,88	1,03 (tn)	2,92
Faktor B	3	25,92	8,64	4,75 (*)	2,92
Interaksi AB	9	19,40	2,16	1,19 (tn)	2,21
Sisa	32	58,19	1,82		
Total		109,16			

KK = 1,49 %

tn = tidak nyata

\* = nyata

## b. Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5 %
Faktor A	3	0,0002	0,0001	1,35 (tn)	2,92
Faktor B	3	0,0000	0,0000	0,26 (tn)	2,92
Interaksi AB	9	0,0004	0,0000	0,96 (tn)	2,21
Sisa	32	0,0016	0,0001		
Total		0,0023			

KK = 0,03%

tn = tidak nyata

## c. Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5 %
Faktor A	3	0,00218	0,00073	20,66 (*)	2,92
Faktor B	3	0,00031	0,00010	2,91 (tn)	2,92
Interaksi AB	9	0,00122	0,00014	3,85 (*)	2,21
Sisa	32	0,00113	0,00004		

KK = 0,07%

\* = nyata

tn = tidak nyata

## d. Kandungan Klorofil Daun Tanaman Gandum

Sumber	db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5%
Faktor A	3	0,02	0,006	3,29 (*)	2.92
Faktor B	3	0,01	0,002	1,04 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	0,03	0,003	1,68 (tn)	2.21
Sisa	32	0,06	0,002		
Total		0,11			

KK= 0,05%

\* = nyata

tn = tidak nyata

## e. Tinggi Tanaman

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5%
Faktor A	3	1.717,89	572,63	10,19 (*)	2.92
Faktor B	3	185,95	61,98	1,10 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	607,46	67,50	1,20 (tn)	2.21
Sisa	32	1.797,52	56,17		
Total		4.308,82			

KK= 8,28%

\* = nyata

tn= tidak nyata

## f. Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5%
Faktor A	3	578,02	192,67	8,63 (*)	2.92
Faktor B	3	19,45	6,48	0,29 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	124,30	13,81	0,62 (tn)	2.21
Sisa	32	714,12	22,32		
Total		1.435,89			

KK=5,22%

\* = nyata

tn= tidak nyata



## g. Berat Malai Tanaman Gandum

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
Keragaman					5%
Faktor A	3	2,86	0,95	5,99 (*)	2.92
Faktor B	3	4,78	1,59	10,01 (*)	2.92
Interaksi AB	9	5,03	0,56	3,51(*)	2.21
Sisa	32	5,09	0,16		
Total		17,76			

KK=5,39%

\* = nyata

tn= tidak nyata

## h. Hasil Tanaman Gandum Per Rumpun

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
keragaman					5%
Faktor A	3	957,55	319,18	7,02 (*)	2.92
Faktor B	3	144,41	48,14	1,06 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	331,35	36,82	0,81 (tn)	2.21
Sisa	32	1.454,00	45,44		
Total		2.887,31			

KK=7,44 %

\* = nyata

tn= tidak nyata

## i. Hasil Tanaman Gandum Per Plot

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
keragaman					5%
Faktor A	3	5,39	1,80	7,26 (*)	2.92
Faktor B	3	0,81	0,27	1,06 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	1,86	0,21	0,81 (tn)	2.21
Sisa	32	8,18	0,26		
Total		16,24			

KK=0,56%

\*= nyata

tn=tidak naya

## j. Hasil Tanaman Gandum Per Hektar

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel
1%					5%
Faktor A	3	38,30	12,77	7,02 (*)	2.92
Faktor B	3	5,78	1,93	1,06 (tn)	2.92
Interaksi AB	9	13,25	1,47	0,81 (tn)	2.21
Sisa	32	58,16	1,82		
Total		115,49			

KK= 1,49 %

\* = nyata

tn= tidak nyata





## Lampiran 7. Deskripsi Gandum Varietas IS JARISSA

Tinggi tanaman : 95-105 cm

Kualitas : A

Menghasilkan : Baik

Panjang malai : 11- 14 cm

Warna Biji : Kuning kecoklatan

Bobot 1000 biji : 36 - 40 gram

Hasil : 4,5-5,5 ton/ha

\*) Sumber : Katalog Deskripsi Var OSIVO,2012



Lampiran 8. Data Iklim Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok

Ketinggian tempat	: 1616 dpl
Curah hujan rata-rata	: 2,634 mm
Suhu	: 15 – 40 <sup>0</sup> C
Tipe iklim	: Cf (iklim sedang lembab)

\*) Sumber: BPTP Sumbar, 2010

