



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.

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA GENOTIPE GANDUM
(Triticum aestivum L.) PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK
LIMBAH PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

SKRIPSI



**NOVELA RESKISYA
0810212061**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

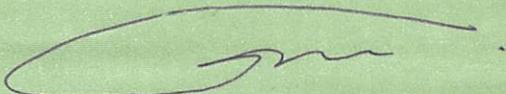
**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA GENOTIPE
GANDUM (*Triticum aestivum* L.)
PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK LIMBAH
PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

OLEH

**NOVELA RESKISYA
0810212061**

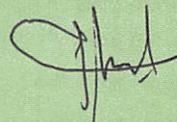
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I



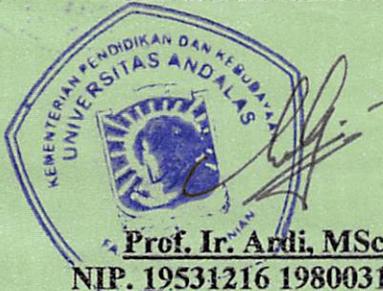
Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS
NIP. 196305131987021001

Dosen Pembimbing II



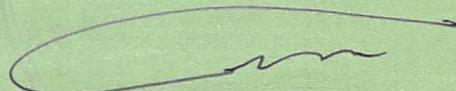
Dr. Ir. Etti Swasti, MS
NIP. 19601014 1987122001

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



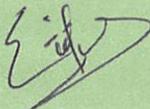
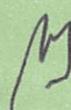
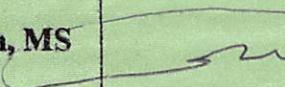
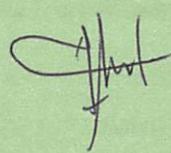
Prof. Ir. Ardi, MSc
NIP. 19531216 1980031004

**Ketua Program Studi
Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS
NIP. 196305131987021001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 8 Juni 2012.

No.	Nama	Tanda tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MP		Ketua
2.	Prof. Dr. Ir. Eti Farda, MS		Sekretaris
3.	Dr. Ir. Novri Nelly, MP		Anggota
4.	Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS		Anggota
5.	Dr. Ir. Etti Swasti, MS		Anggota



..... الْحَمْدُ لِلَّهِ

Terimakasih ya Rab atas rahmat dan karunia yang Engkau berikan kepada hamba, sehingga bisa menghirup kenikmatan yang Engkau sejikan.

Ananda persembahkan karya terbaik selama ananda duduk di Perguruan Tinggi kepada mama Syamsinar Reni dan papa Syaiful Syarif yang ananda sayangi. Terimakasih setulus hati buat beliau yang selalu tidak bosan cerewet menasehati, memperhatikan dan menjagaku. Buat saudaraku tersayang uni Kessa Syafitri dan adik Tika Apriliasya (rajin belajar ya dek !!) terimakasih telah menemaniku sepanjang hari serta Uni Wati di kampung yang memotivasiku setiap saat.

Terimakasih buat Tim Gandum J (Ve_Cute, Kapuyuiak Elis, Kapunduang Elin, Kapindiang Ayu, Amak Nunung, Debet Anggri, Bebel Doni, Ola, M3, Sherli Btu dan Ijus) yang selalu memberikan masukan dan selalu berbeda pendapat tetapi tetap kompak, serta Kuntil Siti.
Your'S Best Friend'S ☺

Selanjutnya, kepada, Gaek Ani, Amie Achin, Risa Kobol, Venni Unge, semua temanku, Angkatan '08, Senior '07 dan '06 kebersamaan kita menjadi kenangan yang indah dihatiku.

• • ♥ ♥ thank u ♥ ♥ • •

Terakhir, terimakasih atas keegoisan muh "RS" yang selama hampir tiga tahun menemaniku karena itu membuatku menjadi semangat, berjuang, dan memikirkan ke depan. MESS U ☐_☐

BIODATA

Penulis dilahirkan di Padang, Sumatera Barat pada tanggal 21 November 1989 sebagai anak ke-dua dari tiga bersaudara, dari pasangan Syaiful Syarif dan Syamsinar Reni. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN No. 16 Simpang Haru Padang, lulus tahun 2002. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP Negeri 30 Padang, lulus tahun 2005, Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMA Negeri 9 Padang, lulus tahun 2008, kemudian pada tahun yang sama penulis diterima di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Padang, Agustus 2012

Novela Reskisya

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركته
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan memohon ridho dari Allah SWT penulis mempersembahkan sepuluh jari semoga taufik dan hidayah-Nya selalu dilimpahkan kepada segenap insan yang selalu bertaqwa kepadaNya dan semoga seluruh nikmat dipakai itu senantiasa mendatangkan keberkahan, amin. Selanjutnya berselawat kita kepada nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga safaatnya dapat kita terima.

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA GENOTIPE GANDUM (*Triticum aestivum* L.) PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK LIMBAH PENGOLAHAN KELAPA SAWIT”**.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS dan Dr. Ir. Etti Swasti, MS selaku dosen Pembimbing yang telah banyak memberi petunjuk, saran dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terimakasih kepada orangtua penulis, seluruh dosen, karyawan Fakultas Pertanian, teman-teman yang telah memberikan dorongan, semangat, dan bantuan yang berharga selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis sendiri dan semua pihak untuk perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu pertanian khususnya, semoga yang tertuang dalam skripsi ini dapat memberikan arti dan manfaat bagi kita semua, amin.

Padang, Agustus 2012

N.R

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.).....	4
2.2 Pupuk Organik	8
III. BAHAN DAN METODA	12
3.1 Tempat dan Waktu.....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Rancangan.....	12
3.4 Pelaksanaan.....	13
3.5 Pengamatan.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Tinggi tanaman (cm).....	18
4.2 Umur berbunga (hari)	19
4.3 Umur panen (hari).....	20
4.4 Jumlah anakan produktif (batang)	22
4.5 Bobot kering biji per rumpun (gram).....	23
4.6 Hasil biji per petak (gram).....	24
4.7 Jumlah gabah bernas per malai (butir).....	25
4.8 Bobot 1000 butir (gram)	26
4.9 Produksi per hektar (ton)	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Rata-rata tinggi tanaman dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)	18
2. Rata-rata umur berbunga dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)	20
3. Rata-rata umur panen dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)	21
4. Rata-rata jumlah anakan produktif dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS).....	22
5. Rata-rata bobot kering biji per rumpun dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS).....	23
6. Rata-rata hasil biji per petak dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS).....	24
7. Rata-rata jumlah gabah bernas per malai dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS).....	25
8. Rata-rata bobot 1000 butir dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)	26
9. Rata-rata produksi per hektar dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)	27

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal kegiatan percobaan dari bulan Oktober 2011 sampai Januari 2012	33
2. Deskripsi genotipe gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.)	34
3. Komposisi kompos LPKS (Limbah Pengolahan Kelapa Sawit)	35
4. Analisis tanah di Jorong Lembang Batu Bagiriak, Kecamatan Lembah Gumanati, Kabupaten Solok, Sumatera Barat sebelum diberikan perlakuan	36
5. Denah penempatan petak percobaan menurut rancangan acak kelompok (RAK)	37
6. Denah letak tanaman dan sampel dalam satu satuan Percobaan	38
7. Perhitungan pemberian pupuk LPKS per bedengan	39
8. Takaran dosis pemberian pupuk anorganik	40
9. Tabel sidik ragam masing-masing pengamatan	42

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA GENOTIPE GANDUM
(*Triticum aestivum* L.) PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK LIMBAH
PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

ABSTRAK

Penelitian tentang respon pertumbuhan dan hasil dua genotipe gandum (*Triticum aestivum* L.) pada pemberian pupuk organik limbah pengolahan kelapa sawit telah dilaksanakan di Jorong Lembang Batu Bagiriak, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat dengan ketinggian tempat 1616 m dpl, dari bulan Oktober 2011 hingga bulan Januari 2012. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mendapatkan interaksi yang terbaik antara genotipe dengan pemberian pupuk organik, (2) untuk mencari jenis genotipe yang terbaik dan (3) mencari dosis pupuk organik yang terbaik.

Penelitian berbentuk Faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan 3 kelompok. Faktor pertama adalah dua genotipe tanaman gandum (IS-Jarissa dan IS-1247). Faktor kedua adalah beberapa konsentrasi dosis pupuk organik limbah pengolahan kelapa sawit (0, 10, dan 20ton/ha). Pengamatan yang dilakukan adalah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah anakan produktif, bobot kering biji per rumpun, hasil biji per petak, jumlah gabah bernas per malai, bobot 1000 butir, dan produksi per hektar. Data hasil pengamatan dianalisis ragam dengan uji F dan jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5% dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara genotipe gandum dengan pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum, Genotipe gandum IS-Jarissa memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan Genotipe gandum IS-1247. Pemberian berbagai dosis pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gandum

Kata kunci : Gandum, Genotipe, Pupuk Organik, dan LPKS

**GROWTH RESPONSE AND YIELD OF TWO WHEAT GENOTYPES
(*Triticum aestivum* L.) FOLLOWING APPLICATION OF ORGANIC
FERTILIZER FROM PROCESSED PALM OIL WASTE**

ABSTRACT

The research was conducted in the subdistrict of Lembah Gumanti, Solok Regency, West Sumatera, which located 1616 m above sea level, from October 2011 to January 2012. The objectives of this research were (1) to determine the best combination of genotype and application of organic fertilizer; (2) to find the best genotype, and (3) to find the best dosage of organic fertilizer.

This research used a randomized block design with 2 factors and 3 blocks. The first factor was two genotypes of wheat (IS-Jarissa and IS-1247). The second factor was the dosage of organic fertilizer (0 t/ha, 10 t/ha, and 20 t/ha). Observations were plant height, flowering age, harvesting age, the number of productive tillers, dry weight of grain per clump, grain yield per plot, total of filled grains per plot, weight of 1000 grains, and yield per hectare. These data was analyzed by F-test and if the F statistic was statistically significant at the 5% level analysis was continued by using Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level of significance.

The result showed that there was no effect of interaction between wheat genotypes and application of organic fertilizer on the growth and yield of wheat. Exhibited genotype the IS-Jarissa a higher yield than IS-1247. The application of processed palm oil waste as organic fertilizer showed no influence on the growth of wheat plants.

Keys Word : *Wheat, Genotype, Organic Fertilizer, and LPKS*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Gandum (*Triticum aestivum* L.) berasal dari daerah subtropik dan merupakan salah satu sereal dari famili Gramineae (Poaceae). Komoditas ini merupakan bahan makanan penting di dunia sebagai sumber kalori dan protein. Gandum merupakan bahan baku tepung terigu yang banyak digunakan untuk pembuatan berbagai produk makanan seperti roti, mie, kue biskuit, dan makanan ringan lainnya. Gluten pada tepung terigu tidak dimiliki oleh tepung lainnya yang menyebabkan keunggulan daya kembang pada tepung gandum. Kebutuhan tepung terigu di Indonesia meningkat setiap tahun sejalan dengan perkembangan ekonomi dan jumlah penduduk (Azwar, Danakusuma, dan Daradjat. 1989).

Aptindo (2011) melaporkan dari bulan Januari sampai September 2011, bahwa konsumsi tepung terigu nasional mencapai 3.468.640 ton atau naik 5,81 persen dibanding periode yang sama tahun lalu. Periode Januari-September 2010, konsumsi sebesar 3.267.000 ton. Berdasarkan data Aptindo, profil industri pengguna tepung terigu terbesar di Indonesia adalah sektor UKM sebanyak 30.263 unit dengan volume konsumsi sekitar 59,6 persen. Peringkat kedua adalah industri rumah tangga (10.000 unit) dengan volume 4 persen. Berikutnya, industri besar pengguna tepung terigu (200 unit) dengan volume 31,8 persen. Dan pengguna terakhir, rumah tangga dengan volume 4,6 persen.

Tanaman gandum dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada beberapa lahan pertanian di Indonesia, khususnya pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian diatas 800 m dpl yang bersuhu sejuk (Deptan, 1978). Namun demikian, penelitian dan pengembangan budidaya gandum di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena gandum bukan merupakan tanaman asli Indonesia, maka keragaman genetik tanaman yang tersedia masih sangat terbatas. Varietas gandum yang ada di Indonesia berasal dari introduksi atau didatangkan dari negara lain. Biasanya setelah melalui tahapan pengujian daya adaptasi pada beberapa agroekosistem yang cocok dan daya hasil di beberapa lokasi percobaan, kemudian varietas yang introduksi tersebut dilepas menjadi varietas baru.

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*, 2006). Tanaman gandum sudah lama dikenal di Indonesia, namun karena adaptasi yang terbatas pada dataran tinggi dan persaingan dari tanaman lain yang bernilai ekonomi tinggi, maka areal pertanaman gandum yang ada banyak tidak berarti untuk menekan impor terigu (Danakusuma, 1985). Namun gandum tetap mempunyai peranan penting sebagai makanan lokal di daerah tertentu (Daradjat, 1994).

Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman gandum di Indonesia adalah dengan melakukan pemupukan yang dapat memperbaiki kekurangan kandungan unsur hara. Berbagai macam jenis pupuk yaitu : pupuk anorganik yang dapat meningkatkan produksi namun juga meninggalkan residu yang dapat merusak lingkungan yang berakibat tidak baik, karena itu dalam usaha pertanian saat ini lebih dianjurkan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik mengandung bahan penting yang dapat menciptakan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologis, dimana berfungsi sebagai pemantap agregat yang tiada taranya di samping sebagai sumber hara penting tanah (Hakim, 1987). Jenis pupuk organik yang baik adalah kompos, yang dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman dan memperbaiki struktur maupun kesuburan tanah. Kompos diperoleh dari hasil pelapukan bahan-bahan organik yang dapat berupa dedaunan, rumput, jerami, kotoran hewan, dan limbah organik pengolahan pabrik.

Salah satu limbah organik yang banyak jumlahnya saat ini dan berasal dari hasil pengolahan pabrik di Indonesia, berasal dari pabrik kelapa sawit. Musnawar (2003) menyatakan bahwa kapasitas pengolahan kelapa sawit setiap pabrik rata-rata 60 ton tandan buah segar (TBS) per jam dengan lama pengolahan 20 jam/hari sehingga kelapa sawit yang diolah sekitar 1.200 ton TBS per hari. Dari pengolahan tersebut akan dihasilkan limbah padat dan limbah cair.

Kompos yang dihasilkan dari pengolahan limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan oleh tanaman kelapa sawit, tanaman pangan maupun hortikultura (Darnoko dan Sutarta, 2006). Menurut Fauzi, Widyastuti, Setyawibawa, Hartono (2006), Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang baik adalah PKS yang mampu

mengelola limbahnya dengan baik. Pengolahan limbah salah satunya digunakan untuk pupuk.

Kompos tandan kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk memupuk semua jenis tanaman. Kompos tandan kelapa sawit memiliki beberapa sifat yang menguntungkan, yaitu memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah, yang dapat diaplikasikan pada semua musim (Fauzi *et al.*, 2006).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi yang terbaik antara genotipe gandum dengan dosis pupuk organik, untuk mendapatkan genotipe yang terbaik, dan memperoleh dosis pupuk organik yang terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.)

Gandum (*Triticum* spp.) adalah sekelompok tanaman serealialia dari suku padi-padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum termasuk Kerajaan Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Poales, Famili Poaceae, Genus *Triticum*, Famili *Triticum aestivum* L. Gandum biasanya digunakan untuk bahan baku tepung terigu, pakan ternak, ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol (<http://id.wikipedia.org/wiki/Gandum>). Gandum juga mengandung gluten, yang tidak terdapat dalam sumber karbohidrat lain. Gluten inilah yang membuat adonan tepung gandum bisa ditarik secara manual hingga menjadi mie tradisional, atau dilebarkan sampai tipis hingga menjadi kulit martabak telur, lumpia, dan pangsit. Tepung dari bahan lain, tidak mungkin dijadikan sebagai bahan pencampur, terlebih sebagai pengganti (Azwar *et al.*, 1989).

Daun tanaman gandum tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling, satu daun tiap buku. Tiap daun terdiri atas helaian daun, pelepah daun yang membungkus ruas, telinga daun, lidah daun. Adanya telinga dan lidah daun pada gandum dapat digunakan untuk membedakannya dengan rumput-rumputan pada stadia bibit (seedling) karena daun rumput-rumputan hanya memiliki lidah atau telinga daun atau tidak sama sekali (Puspita, 2009).

Batang gandum tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan antara ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisah oleh suatu buku. Ruas batang gandum didalamnya berongga dan bentuknya bulat. Dari atas ke bawah, ruas batang itu makin pendek. Ruas-ruas yang terpendek terdapat dibagian bawah dari batang (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001).

Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan (2001), menyatakan bahwa akar gandum akan muncul kira-kira 5-6 hari setelah berkecambah, dari batang yang masih pendek itu keluar akar-akar serabut yang pertama dan dari sejak itu perkembangan akar-akar serabut tumbuh teratur. Pada saat permukaan batang mulai bertunas (kira-kira umur 15 hari), akar serabut berkembang dengan pesat.

Menurut Hariadi (2002), penanaman gandum di Indonesia berawal pada tahun 1790 di Cirebon dan Jakarta menggunakan varietas dari Jepang, tahun 1828 di Surakarta, tahun 1849 di Timor, tahun 1855 di Merbabu (200 ha), tahun 1923 di Pangalengan/Jawa Barat 100 ha (hasil baik), tahun 1925 di Karo (30 ha), tahun 1966 di Pangalengan menggunakan varietas dari Jepang dan tahun 2000 di Cangar 1 ha (Proyek Gandum Bogasari, Deptan, IPB, & Univ. Brawijaya), di Nongkojajar 1 ha (Proyek Gandum Bogasari, Deptan, IPB, & Univ. Brawijaya), di Lawang, Malang 1 ha (Proyek Gandum Bogasari, Deptan, IPB, & Univ. Brawijaya), di Bogor 1 ha (Proyek Gandum Bogasari, Deptan, IPB, & SEAMEO Biotrop), di Mojosari 1 ha (Proyek Gandum Bogasari, Deptan, & IPB), di Boyolali 3000 m² (Proyek Gandum Bogasari, UKSW Salatiga, & Unisri Solo), di Salatiga 3000 m² (Proyek Gandum Bogasari, UKSW Salatiga, & Unisri Solo).

Tanah yang cocok untuk tanaman Gandum ini adalah jenis tanah Andosol, Regosol kelabu, Latosol dan Aluvial, pH tanah berkisar 6-7, syarat tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman gandum adalah : a). hara yang diperlukan cukup tersedia, b). tidak ada zat toksin, c). kelembaban mendekati kapasitas lapang, d). suhu tanah rata-rata berkisar 15-28° C, e). aerasi tanah baik, f). tidak ada lapisan padat yang menghambat penetrasi akar gandum untuk menyusuri tanah (Deptan, 2010). Iklim yang cocok untuk tanaman gandum berupa ketinggian diatas lahan yang sesuai 800 m dpl, suhu Optimum 20-25° C, curah hujan 600-825mm/tahun, kelembapan rata-rata 80-90% dan intensitas penyinaran 9-12jam/hari.

Menurut Direktorat Serealia (2002), Gandum dapat diklasifikasikan berdasarkan tekstur biji gandum (*kernel*), warna kulit biji (*bran*), dan musim tanam. Berdasarkan tekstur *kernel*, gandum diklasifikasikan menjadi *hard*, *soft*, dan *durum*. Sementara itu berdasarkan warna *bran*, gandum diklasifikasikan menjadi *red* (merah) dan *white* (putih). Untuk musim tanam, gandum dibagi menjadi *winter* (musim dingin) dan *spring* (musim semi). Namun, secara umum gandum diklasifikasikan menjadi *hard wheat*, *soft wheat*, *durum wheat* dan *medium wheat* sebagai berikut :

1. *Triticum aestivum* (*Hard Wheat*)

T. 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*)

T. compactum 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*)

T. durum 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.

4. *Medium wheat*

Tepung jenis ini memiliki kadar protein sedang yang mengandung 10-11% protein. Tepung ini merupakan campuran *hard wheat* dan *Soft wheat* sehingga karakteristiknya diantara kedua jenis tepung tersebut. *Medium wheat* cocok digunakan untuk membuat adonan fermentasi donat dan bakpau.

Pada umumnya, *kernel* berbentuk oval dengan panjang 6–8 mm dan diameter 2–3 mm. Seperti jenis sereal lainnya, gandum memiliki tekstur yang keras. Biji gandum terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kulit (*bran*), bagian endosperma, dan bagian lembaga (*germ*). Bagian kulit dari biji gandum sebenarnya tidak mudah dipisahkan karena merupakan satu kesatuan dari biji gandum tetapi bagian kulit ini biasanya dapat dipisahkan melalui proses penggilingan (Direktorat Sereal, 2002).

Menurut Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan (2001), kulit (*Bran*) merupakan kulit luar gandum dan terdapat sebanyak 14,5% dari total keseluruhan gandum. Bran terdiri dari 5 lapisan yaitu epidermis (3,9%), epikarp (0,9%), endokarp (0,9%), testa (0,6%), dan aleuron (9%). *Bran* memiliki granulasi lebih besar dibanding *pollard*, serta memiliki kandungan protein dan kadar serat tinggi sehingga baik dikonsumsi ternak besar. Epidermis merupakan bagian terluar biji gandum, mengandung banyak debu yang apabila terkena air akan menjadi liat dan tidak mudah pecah. Fenomena inilah yang dimanfaatkan pada penggilingan gandum menjadi tepung terigu agar lapisan epidermis yang terdapat pada biji gandum tidak hancur dan mengotori tepung terigu yang dihasilkan. Kebanyakan protein yang terkandung dalam *bran* adalah protein larut (albumin dan globulin).

Endosperma merupakan bagian yang terbesar dari biji gandum (80-83%) yang banyak mengandung protein, pati, dan air. Pada proses penggilingan, bagian inilah yang akan diambil sebanyak-banyaknya untuk diubah menjadi tepung terigu dengan tingkat kehalusan tertentu. Pada bagian ini juga terdapat zat abu yang kandungannya akan semakin kecil jika mendekati inti dan akan semakin besar jika mendekati kulit (Direktorat Serealia, 2002).

Lembaga (*germ*) 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 (Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, 2001).

2.2 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos baik yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga perlu diberikan dalam jumlah banyak. Manfaat utama pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman. Pupuk organik dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, antara lain sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, sabut kelapa), serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah media jamur, limbah pasar, limbah rumah tangga dan limbah pabrik, serta pupuk hijau. Karena bahan dasar pembuatan pupuk organik bervariasi, kualitas pupuk yang dihasilkan juga beragam sesuai dengan kualitas bahan asalnya (Admin, 2010).

Kelapa sawit Indonesia merupakan salah satu komoditi yang mengalami perkembangan yang terpesat. Sejalan dengan perluasan areal, produksi juga meningkat dengan laju 9.4% per tahun. Pada awal tahun 2001 – 2004, luas areal kelapa sawit dan produksi masing-masing tumbuh dengan laju 3.97% dan 7.25% per tahun, sedangkan ekspor meningkat 13.05% per tahun (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2005 dalam Isroi dkk., 2008). Tahun 2010 produksi Crude Palm Oil (CPO) diperkirakan akan meningkat antara 5% – 6%, sedangkan untuk periode 2010 – 2020, pertumbuhan produksi diperkirakan berkisar antara 2% – 4% (Susila, 2004 dalam Isroi *et al.*, 2008).

Pertumbuhan produksi kelapa sawit yang semakin meningkat sejalan dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Upaya untuk mengatasi hal tersebut, Pusat Penelitian Kelapa sawit (PPKS) melakukan teknologi pengomposan dengan memanfaatkan hasil limbah pabrik menjadi kompos yang memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang tinggi. Berbagai penelitian telah dilakukan menunjukkan bahwa limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan berupa :

1. TKKS untuk pupuk organik

Menurut Said (1996), tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman. Tandan kosong kelapa sawit mencapai 23% dari jumlah pemanfaatan limbah kelapa sawit tersebut sebagai alternatif pupuk organik juga akan memberikan manfaat lain dari sisi ekonomi. Ada beberapa alternatif Pemanfaatan TKKS yang dapat dilakukan sebagai berikut :

a. Pupuk Kompos

Pupuk kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses fermentasi atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikro-organisme. Pada prinsipnya pengomposan TKSS untuk menurunkan nisbah C / N yang terkandung dalam tandan agar mendekati nisbah C / N tanah. Nisbah C / N yang mendekati nisbah C / N tanah akan mudah diserap oleh tanaman. Darmoko dan Sutarta (2006) menyatakan bahwa dalam kompos TKKS terdapat beberapa kandungan nutrisi penting bagi tanaman.

b. Pupuk Kalium

Tandan kosong kelapa sawit sebagai Limbah padat dapat dibakar dan akan menghasilkan abu tandan. Abu tandan tersebut ternyata memiliki kandungan 30-40% K₂O, 7%P₂O₅, 9%CaO, dan 3%MgO. Selain itu juga mengandung unsur hara mikro yaitu 1.200ppmFe, 1.00 ppm Mn, 400 ppmZn, dan 100 ppmCu. Sebagai gambaran umum bahwa pabrik yang mengolah kelapa sawit dengan kapasitas 1200 ton TBS/hari akan menghasilkan abu tandan sebesar 10,8%/hari. Setara dengan 5,8 ton KCl; 2,2 ton kiersit; dan 0,7ton TSP. dengan penambahan polimer tertentu pada abu tandan dapat dibuat pupuk butiran berkadar K₂O 30-38% dengan pH 8 – 9 (PPKS, 2008).

c. Bahan Serat

Menurut PPKS (2008), tandan kosong kelapa sawit juga menghasilkan serat kuat yang dapat digunakan untuk berbagai hal, diantaranya serat berkaret sebagai bahan pengisi jok mobil dan matras, polipot (pot kecil, papan ukuran kecil dan bahan pengepak industri.

2. Tempurung buah sawit untuk arang aktif

Tempurung kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak. Arang aktif juga dapat dimanfaatkan oleh berbagai industri. Antara lain industri minyak, karet, gula, dan farmasi.

3. Batang dan tandan sawit untuk pulp kertas

Kebutuhan pulp kertas di Indonesia sampai saat ini masih dipenuhi dari impor. Padahal potensi untuk menghasilkan pulp di dalam negeri cukup besar. Salah satu alternatif itu adalah dengan memanfaatkan batang dan tandan kosong kelapa sawit untuk digunakan bahan pulp kertas dan papan serat.

4. Batang kelapa sawit untuk perabot dan papan artikel

Batang kelapa sawit yang sudah tua tidak produktif lagi, dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai tinggi. Batang kelapa sawit tersebut dapat dibuat sebagai bahan perabot rumah tangga seperti mebel, furniture, atau sebagai papan partikel. Dari setiap batang kelapa sawit dapat diperoleh kayu sebanyak 0.34 m^3 .

5. Batang dan pelepah sawit untuk pakan ternak

Batang dan pelepah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pada prinsipnya terdapat tiga cara pengolahan batang kelapa sawit untuk dijadikan pakan ternak, yaitu pertama pengolahan menjadi silase, kedua dengan perlakuan NaOH dan yang ketiga adalah pengolahan dengan menggunakan uap.

Proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) tidak menggunakan bahan cair asam dan bahan kimia lain sehingga tidak terdapat pencemaran atau polusi, selain itu proses pengomposannya pun tidak menghasilkan limbah. Proses membuat kompos dimulai dengan pencacahan tandan kosong sawit terlebih dahulu dengan mesin pencacah kemudian bahan yang telah dicacah ditumpuk memanjang dengan ukuran lebar 2,5 m dan tinggi 1 m. Selama proses pengomposan tumpukan tersebut disiram dengan limbah cair yang berasal dari pabrik kelapa sawit. Tumpukan dibiarkan diatas semen dan dibiarkan di lantai terbuka selama 6 minggu. Kompos

dibolak-balik dengan mesin pembalik. Setelah itu kompos siap untuk dimanfaatkan (PPKS, 2008).

Keunggulan kompos TKKS meliputi: kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan *starter* dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain: (1) memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan; (2) membantu kelarutan unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman; (3) bersifat homogen dan mengurangi risiko sebagai pembawa hama tanaman; (4) merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah dan (5) dapat diaplikasikan pada sembarang musim (Darnoko dan Sutarta, 2006).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dalam bentuk percobaan ini dilaksanakan di Jorong Lembang Batu Bagiriak, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat yang berjarak 65 km dari Kota Padang. Lahan percobaan terletak di atas bukit barisan pada ketinggian 1616 m dpl. Percobaan ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2011 hingga bulan Januari 2012. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah 2 genotipe tanaman gandum (IS-Jarissa dan IS-1247) deskripsi kedua genotipe disajikan pada Lampiran 2, pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) yang didapatkan dari PT. Tasma Puja (komposisi kompos dapat dilihat pada Lampiran 3), Furadan, pupuk anorganik (pupuk SP-36, pupuk KCl dan pupuk Urea) dan pestisida.

Alat-alat yang digunakan adalah sabit bergerigi, treaser, cangkul, meteran, ember, kantong plastik, kamera digital, kertas label, dan alat tulis.

3.3 Rancangan

Percobaan ini disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu faktor pertama genotipe gandum dan faktor kedua pupuk organik LPKS. Setiap perlakuan terdiri dari 3 kelompok, sehingga seluruh percobaan terdiri atas 18 satuan percobaan. Data yang diperoleh di analisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5%. Jika uji F nyata, dilanjutkan dengan menggunakan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Faktor pertama adalah 2 genotipe gandum, yaitu:

A₁ : IS-Jarissa

A₂ : IS-1247

Faktor kedua adalah pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS), yaitu :

B₀ : Tanpa pemberian LPKS (0 ton/ha)

B₁ : Pemberian LPKS (10 ton/ha)

B₂ : Pemberian LPKS (20 ton/ha)

Setiap perlakuan ditempatkan secara acak pada tiap kelompok. Masing-masing perlakuan terdiri dari 161 rumpun (7 baris x 23 lajur).

3.4 Pelaksanaan

3.4.1. Analisis tanah

Analisis unsur hara dan pH tanah dilakukan di Laboraturium Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur haranya dan sifat kimia tanah yaitu analisis N, P, K, C-organik dan pH tanah. Tanah yang dianalisis adalah tanah media tanam yang diambil secara komposit lalu dianalisis sebelum diberi perlakuan. Hasil analisis tanah disajikan pada Lampiran 4.

3.4.2. Pengolahan lahan percobaan

Lahan yang digunakan sebagai tempat percobaan diolah terlebih dahulu, lahan dibersihkan dari gulma dan akar tanaman sebelumnya. Kemudian digemburkan dengan menggunakan cangkul sedalam 25-30 cm. Lahan yang telah diolah tadi dibuat 18 petak percobaan yang masing-masing berukuran 5 m x 1,75 m. Jarak antar petak dibuat selokan dengan lebar 50 cm dengan kedalaman 25 cm. Pada setiap petakan nantinya terdapat 7 baris dan 23 lajur tanaman dengan jarak antar tanaman 25 cm x 20 cm dengan populasi 161 rumpun tanaman gandum. Denah petakan percobaan dan penempatan tanaman dan sampel dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6.



3.4.3. Pemberian perlakuan

Pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) yang diberikan dicampurkan kedalam tanah. Pemberian dilakukan dengan cara mencampurkan pupuk organik LPKS secara merata ke tanah tiap petakan (kecuali petakan percobaan 0 ton/ha) dengan menggunakan cangkul sebagai pengaduknya. Pupuk organik LPKS diberikan pada saat pengolahan lahan dan pembuatan petakan lalu di inkubasi selama 2 minggu. Takaran dosis pupuk LPKS dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.4.4. Pemberian label dan pemasangan tiang standar

Pemberian label dilakukan bersamaan dengan pemberian perlakuan. Pelabelan dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemberian taraf perlakuan. Pemberian label dilakukan sesuai dengan taraf perlakuan yang diberikan. Untuk memudahkan dalam pengukuran dipasang tiang standar dengan memancangkan tiang-tiang setinggi 1 m diatas permukaan tanah sebagai patokan untuk pengukuran tinggi tanaman pada masing-masing tanaman sampel. Pemasangan tiang standar dilakukan pada minggu kedua setelah tanam.

3.4.5. Penanaman

Benih tanaman Gandum yang digunakan adalah 2 (dua) genotipe gandum yang berasal dari Republik Slovakia. Penanaman dilakukan tanpa menggunakan persemaian, benih langsung ditanam pada petak percobaan. Buat alur/larikan pada petakan dengan jarak tanam 25 cm x 20 cm. Benih yang akan ditanam, direndam terlebih dahulu dengan air selama 30 menit. Benih dimasukan sebanyak 2 biji/lubang dengan kedalaman lubang tanam 3 cm. Taburi Furadan didalam lubang yang berisi benih gandum, kemudian ditutup dengan tanah halus. Pemberian Furadan dimasukan agar benih tidak terkena hama dan penyakit.

3.4.6. Pemupukan

Takaran pupuk dasar diberikan setengah dari rekomendasi yaitu 150 kg urea, 100 kg SP-36, dan 100 kg KCl/ha. Pemberian pupuk urea diberikan 3 kali yaitu pada awal masa tanam, pada saat bertunas sekitar 25–30 hari setelah tanam dan sisanya pada saat pembentukan primordia bunga untuk mendorong pembentukan malai sedangkan pemberian pupuk SP-36 dan KCl diberikan satu kali pada saat penanaman. Takaran dosis pemberian pupuk anorganik dapat dilihat di Lampiran 8.

3.4.7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi dan sore hari. Pada saat hujan turun penyiraman tidak dilakukan lagi.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman secara hati-hati agar tidak merusak perakaran tanaman. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman gandum berumur dua minggu setelah tanam dan empat minggu setelah tanam.

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman gandum dilakukan pada saat tanaman gandum diserang oleh OPT. Insektisida yang dipakai untuk mengendalikan hama kutu daun dan ulat daun menggunakan bahan aktif Imidakloprid 100 g/L dan pengendalian jamur menggunakan Fungisida dengan bahan aktif Tebuconazole 25%.

3.4.8. Panen

Tanaman Gandum yang siap panen apabila tanaman telah berumur 3 bulan. Sedangkan ciri-ciri tanaman siap panen sebagai berikut : sekam (*lemma dan palea*) yang menutupi biji gandum telah mengering, jika biji gandum sudah terasa keras maka susah untuk dipecahkan, dan kadar air biji gandum sekitar 20-30%

3.5 Pengamatan

3.5.1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi dan diberi tanda pada tiang standar. Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 4 minggu setelah tanam, selanjutnya diamati sekali seminggu hingga tanaman sampel telah mengakhiri masa vegetatif.

3.5.2. Umur berbunga (hari)

Dihitung dari hari penanaman sampai keluar bunga dalam petak percobaan lebih kurang 50% dari populasi.

3.5.3. Umur panen (hari)

Pengamatan umur panen dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan saat tanam hingga panen. Kriteria gandum siap dipanen didasarkan pada lebih dari 75% malai dalam populasi pada petakan telah menguning, batang dan daun mengering dan menguning.

3.5.4. Jumlah anakan produktif (batang)

Jumlah anakan produktif dihitung pada saat panen dengan cara menghitung jumlah anakan yang bermalai dari setiap tanaman sampel.

3.5.5. Bobot kering biji per rumpun (gram)

Pengamatan terhadap bobot kering biji per rumpun dilakukan dengan menimbang semua gabah yang terdapat pada setiap rumpun, baik gabah hampa maupun gabah bernas kemudian dikonversikan kedalam KA 14% dengan rumus :

$$\text{Bobot KA 14\%} = \frac{(100-A)}{(100-14)} \times B$$

$$A = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat Kering}} \times 100 \%$$

Keterangan: A = KA saat penimbangan

B = Berat gabah pada KA A

3.5.6. Hasil biji per petak (gram)

Hasil biji per petak, ditimbang setelah malai dijemur dan biji-bijinya telah dirontokkan, tepat pada saat biji telah kering.

3.5.7. Jumlah gabah bernas per malai (butir)

Dihitung semua gabah yang bernas maupun yang hampa pada malai yang dijadikan tanaman sampel.

3.5.8. Bobot 1000 butir (gram)

Pengamatan terhadap bobot 1000 butir gabah dilakukan dengan mengambil 1000 butir gabah bernas pada tanaman sampel setiap petak percobaan, lalu ditimbang beratnya dan pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.9. Produksi per hektar (ton)

Pengamatan terhadap produksi gandum per hektar dilakukan dengan menimbang satu rumpun tiap petak percobaan. Angka pengamatan pada setiap kali penimbangan pada masing-masing petak dikonversikan. Untuk produksi bulir gandum per hektar dikonversikan dari hasil gandum per rumpun.

$$P = \frac{10.000 \text{ m}^2}{25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}} \times \text{Hasil gandum per rumpun (gram)}$$

Keterangan : P = produksi gandum per hektar (ton)

10.000 m² = luas lahan 1 ha

25cm x 20cm = jarak tanam tanaman gandum

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman memperlihatkan bahwa genotipe, pemberian pupuk organik dan interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9a). Rata-rata tinggi tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe Gandum	Pupuk organik LPKS		
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha
IS-Jarissa	105,88	103,06	104,47
IS-1247	102,86	102,98	102,33
KK = 2,38%			

Berdasarkan sidik ragam (Uji F) tidak diperoleh adanya pengaruh perlakuan.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tidak ada pengaruh perlakuan terhadap rata-rata tinggi masing-masing genotipe tanaman gandum. Hal ini menunjukkan bahwa, pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dengan berbagai dosis tidak ada pengaruh terhadap kebutuhan hara tanaman gandum dan rata-rata pertumbuhan tinggi dua genotipe tanaman gandum sama.

Menurut Raihan dan Nurtitayani (2002) peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar melalui sifat dan ciri tanah. Sedangkan menurut Naswir (2003) bahwa pengaruh pemupukan dengan pupuk organik erat kaitannya dengan penyediaan unsur hara, unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, kemudian komponen organik ini sebagian besar dimineralisasi. Berbagai unsur yang ada dalam proses ini terlepas

bebas secara berangsur-angsur, terutama senyawa nitrogen dan fosfat, yang kemudian dimanfaatkan sebagai makanan oleh tanaman (Hsien dan Hsien, 2006).

Salah satu unsurnya adalah nitrogen yang berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar tanaman. Nitrogen penting untuk merangsang pertumbuhan terutama sebagai unsur pembangun protoplasma dan sel hidup, namun kelebihan atau kekurangan nitrogen pada stadia awal akan dapat berpengaruh dalam struktur jaringan tanaman dan pertumbuhannya (Koswara, 1982). Sedangkan untuk unsur fosfor dan kalium berperan terhadap pembentukan bunga, buah dan biji.

Syarief (1985) mengemukakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup selama proses pertumbuhan akan dapat meningkatkan proses fotosintesis sehingga pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel akan lebih baik.

Menurut Departemen Pertanian (1983) tinggi tanaman maksimum, dapat digolongkan sangat rendah (kurang dari 70 cm), rendah (71-100 cm), sedang (101-130 cm), tinggi (131-160 cm) dan sangat tinggi (lebih dari 160 cm). Jadi pada penelitian ini bisa digolongkan bahwa tanaman gandum bergenotipe IS-Jarissa dan IS-1247 memiliki tinggi yang sedang. Tipe ideal untuk tinggi tanaman padi (hampir sama dengan tanaman gandum) yaitu 80-120 cm menurut Peng, Kush dan Casman (1994). Oleh karena itu, tinggi tanaman gandum yang diperoleh dari dua genotipe tersebut bisa dikatakan ideal.

4.2 Umur berbunga (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga memperlihatkan bahwa interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan genotipe memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9b). Rata-rata umur berbunga tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	91,00	91,00	91,66	91,22 a
IS-1247	112,00	111,66	111,66	111,77 b
KK = 1,11%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa umur berbunga dua genotipe gandum memberi pengaruh yang nyata. Perbedaan umur berbunga ini disebabkan oleh faktor genetik dari masing-masing genotipe gandum dan faktor lingkungan berupa suhu, cahaya, air, curah hujan, dan keadaan lingkungan. Ini sesuai dengan pernyataan Beech dan Wood tahun 1982 *cit.* Nurdiana (1995) bahwa variasi umur berbunga disebabkan oleh respon genetik masing-masing genotipe yang berbeda terhadap lingkungan.

Saat keluarnya bunga pada tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur fosfor yang mampu diserap oleh tanaman. Unsur fosfor yang terkandung di dalam pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) berkriteria rendah (Lampiran 3). Di dalam tanah fungsi P terhadap tanaman adalah sebagai zat pembangun dan terikat dalam senyawa-senyawa organik, sebagai zat pembangun P terpencair-pencar dalam tubuh tanaman, terutama bagian tubuh tanaman yang berkaitan dengan pembiakan generatif, seperti bunga yang banyak mengandung P, jadi dalam proses pembentukan bunga banyak membutuhkan P (Sutedjo, 2010).

4.3 Umur panen (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur panen memperlihatkan bahwa interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan genotipe memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9c). Rata-rata umur panen tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur panen dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	153,66	152,66	154,33	153,55 a
IS-1247	167,66	167,33	167,33	167,44 b
KK = 0,83%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap umur panen. Berdasarkan penelitian yang diperoleh, bahwa umur panen genotipe gandum IS-Jarissa lebih cepat (153,55 hari) dibandingkan dengan genotipe gandum IS-1247 (167,44 hari). Perbedaan umur panen dua genotipe gandum ini dikarenakan umur panen dipengaruhi oleh respon genetik yang berbeda-beda dari setiap genotipe. Hal ini dapat dilihat dari pendapat Kamal (2001), bahwa umur panen beberapa genotipe sangat dipengaruhi oleh respon genetik tersebut terhadap lingkungan dan juga umur berbunga.

Pemberian perlakuan pupuk organik Limbah Pengolahan Kepala Sawit (LPKS) dengan dosis 0 ton/ha, 10 ton/ha dan 20 ton/ha belum memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen. Hal ini disebabkan dari keadaan lingkungan dan juga unsur hara karena saat penanaman tanaman gandum di lapangan kondisi tanah kurang subur (Lampiran 4). Sesuai dengan pendapat Darjanto dan Satifah (1982) bahwa setiap tanaman mempunyai umur panen tertentu, tetapi pertumbuhannya dipengaruhi keadaan lingkungan, iklim setempat dan kesuburan tanah.

4.4 Jumlah anakan produktif (batang)

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan produktif memperlihatkan bahwa genotipe, pemberian pupuk organik dan interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9d). Rata-rata jumlah anakan produktif tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah anakan produktif dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe Gandum	Pupuk organik LPKS		
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha
IS-Jarissa	22,21	24,35	23,56
IS-1247	22,92	22,29	22,19
KK = 6,75%			

Berdasarkan sidik ragam (Uji F) tidak diperoleh adanya pengaruh perlakuan.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa genotipe tanaman gandum, pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dan interaksi keduanya berbeda tidak nyata. Hal ini menyatakan adanya pengaruh tidak nyata pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) terhadap jumlah anakan produktif pada tanaman gandum yang bergenotipe IS-Jarissa dan IS-1247.

Menurut Ridwan (2000), jumlah anakan produktif tanaman dipengaruhi oleh anakan per rumpunnya. Semakin banyak jumlah anakannya maka jumlah anakan produktif juga semakin banyak, tetapi menurunkan persentase anakan produktifnya, karena dengan semakin meningkatnya jumlah anakan akan meningkatkan pula persaingan dalam rumpun tanaman.

4.5 Bobot kering biji per rumpun (gram)

Hasil pengamatan terhadap bobot kering biji per rumpun memperlihatkan hanya genotipe memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9e). Rata-rata bobot kering biji per rumpun tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot kering biji per rumpun dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	22,76	22,7	19,34	21,6 a
IS-1247	4,48	5,51	4,48	4,82 b
KK = 24,19%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap bobot kering biji per rumpun. Hal ini menyebabkan bahwa masing-masing genotipe tanaman gandum baik genotipe IS-Jarissa dan IS-1247 berbeda nyata karena berbeda genetiknya.

Perbedaan bobot kering biji per rumpun ini diduga disebabkan oleh faktor genetik yang berbeda dari setiap genotipe tanaman gandum. Namun faktor lingkungan seperti cahaya matahari, curah hujan dan ketersediaan unsur hara dalam tanah, nantinya juga akan mempengaruhi hasil bobot kering biji per rumpunnya. Hal itu dikarenakan faktor lingkungan tersebut merupakan kunci penting dalam hal terjadinya proses fotosintesis. Dengan ketersediaan unsur hara dan air maka fotosintesis berlangsung dengan baik, sehingga asimilat yang dihasilkan, telah mencukupi untuk pembentukan biji. Kegiatan fotosintesis nantinya juga akan

menyediakan asimilat yang nantinya disimpan dalam biji tanaman gandum. Ini sesuai dengan pernyataan Darwis (1979) bahwa bobot biji ditentukan oleh penumpukkan asimilat selama pemasakan.

4.6 Hasil biji per petak (gram)

Hasil pengamatan terhadap hasil biji per petak memperlihatkan hanya genotipe memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9f). Rata-rata hasil biji per petak tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata hasil biji per petak dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	3664,36	3655,77	3114,81	3478,31 a
IS-1247	721,28	888,18	722,35	777,27 b
KK= 24,19%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap hasil biji per petak. Hal ini menyebabkan bahwa masing-masing genotipe tanaman gandum baik genotipe IS-Jarissa dan IS-1247 berbeda nyata karena berbeda genetiknya.

Perbedaan genetik dari masing-masing genotipe tanaman gandum ini menyebabkan perbedaan hasil produksi tiap petaknya. Menurut Kamal (2001), perbedaan produksi total disebabkan oleh perbedaan komposisi genetik dari masing-masing genotipe tanaman gandum, sehingga responnya terhadap lingkungan juga berbeda. Tidak hanya genetik, faktor lingkungan juga memberikan pengaruh pada

hasil produksi tanaman, lingkungan yang berpengaruh tersebut berupa cahaya matahari, curah hujan dan unsur hara dalam tanah. Tingginya intensitas cahaya matahari dan curah hujan yang rendah dapat mempengaruhi komponen hasil. Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah juga tergantung masing-masing genotipe.

4.7 Jumlah gabah bernas per malai (butir)

Hasil pengamatan terhadap jumlah gabah bernas per malai memperlihatkan bahwa interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan genotipe memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9g). Rata-rata jumlah gabah bernas per malai tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah gabah bernas per malai dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe Gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	34,10	32,24	35,51	32,95 a
IS-1247	8,04	11,42	10,24	9,90 b
KK = 9,20%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap jumlah gabah bernas per malai. Hal ini menyebabkan bahwa masing-masing genotipe tanaman gandum baik genotipe IS-Jarissa dan IS-1247 berbeda nyata karena berbeda genetiknya.

Perbedaan genetik yang dihasilkan oleh masing-masing genotipe tanaman gandum disebabkan oleh jumlah gabah bernas per malai setiap genotipe bervariasi

tergantung genotipe yang digunakan baik itu genotipe yang di datangkan dari luar. Hal ini terbukti pada genotipe IS-Jarissa didapatkan jumlah gabah bernas per malai lebih tinggi dibandingkan genotipe IS-1247 karena biji yang ada didalam sipekelet lebih banyak dari pada yang hampa. Darwis (1979) menyatakan bahwa penyebab kehampaan yang tinggi adalah karena kerusakan organ produktif tanaman, kerusakan ini disebabkan karena suhu dan sinar matahari selama periode pertumbuhan bulir sampai stadia keluarnya malai.

4.8 Bobot 1000 butir (gram)

Hasil pengamatan terhadap bobot 1000 butir memperlihatkan bahwa interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan genotipe memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9h). Rata-rata bobot 1000 butir tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot 1000 butir dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	30,36	34,26	33,13	32,58 a
IS-1247	25,16	23,26	24,26	24,22 b
KK = 11,91%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap bobot 1000 butir. Hal ini menyebabkan bahwa masing-masing genotipe tanaman gandum baik genotipe IS-Jarissa dan IS-1247 berbeda nyata karena berbeda genetiknya.

Perbedaan bobot 1000 butir dari setiap genotipe gandum disebabkan genetik. Hal ini sesuai dengan pendapat Yoshida (1981) bahwa berat 1000 butir gabah bernas lebih ditentukan oleh sifat genetiknya.

Bobot 1000 butir menggambarkan kualitas dan ukuran biji. Ukuran biji tergantung pada hasil asimilat yang disimpan. Menurut Darwis (1979) bobot 1000 butir gabah bernas ditentukan oleh ukuran butir, namun ukuran butir itu sendiri sudah ditentukan selama malai keluar, sehingga perkembangan karyopsis dalam mengisi butir sesuai dengan ukuran butir yang telah ditentukan.

4.9 Produksi per hektar (ton)

Hasil pengamatan terhadap produksi per hektar memperlihatkan bahwa interaksi antara genotipe dengan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan genotipe memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 9i). Rata-rata produksi per hektar tanaman gandum, dengan perlakuan pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata produksi per hektar dua genotipe gandum pada pemberian pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS)

Genotipe Gandum	Pupuk organik LPKS			Rata-rata
	0 ton/ha	10 ton/ha	20 ton/ha	
IS-Jarissa	4,55	4,53	3,86	4,31 a
IS-1247	0,89	1,09	0,89	0,95 b
KK = 24,27%				

Berdasarkan sidik ragam, angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa dua genotipe tanaman gandum berpengaruh terhadap produksi per hektar. Hal ini menyebabkan bahwa masing-masing genotipe tanaman gandum baik genotipe IS-Jarissa dan IS-1247 berbeda nyata karena berbeda genetiknya.

Perbedaan hasil produksi per hektar didapatkan dengan hasil genotipe gandum IS-Jarissa yang lebih tinggi (4,31 ton/ha) dibandingkan dengan genotipe gandum IS-1247 (0,95 ton/ha), ini menyebabkan bahwa ada perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing genotipe. Darwis (1979) menyatakan, semakin sedikit jumlah anakan produktif dan gabah per malai, maka akan menurunkan hasil tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak ada interaksi antara genotipe gandum dengan pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum,
2. Genotipe gandum IS-Jarissa memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan Genotipe gandum IS-1247.
3. Pemberian berbagai dosis pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, disarankan menggunakan genotipe gandum IS-Jarissa dan tidak perlu menggunakan pupuk organik Limbah Pengolahan Kelapa Sawit (LPKS) jika melakukan budidaya tanaman gandum di Jorong Lembang Batu Bagiriak, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2010. Pupuk Organik TingkatanProduksiPertanian diakses pada tanggal 21 April 2011
- APTINDO (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia). 2011. *Ringkasan Eksekutif*. <http://www.jurnas.com/halaman>. (26 Maret 2012).
- Azwar, R., T. Danakusuma, dan A.A Daradjat. 1989. *Prospek pengembangan terigu di Indonesia*. Risalah Simposium II Penelitian Tanaman Pangan. Puslitbangtan, Bogor.
- Azwar, R., T. Danakusuma, dan A.A. Daradjat. 2006. *Prospek Pengembangan Terigu di Indonesia*. Buku 1. Risalah Simposium Tanaman Pangan II. Puslitbangtan. Bogor, 12-13 Maret 1988. 17 hlm.
- Breeding Station Istropol Solary, Republik Slovakia.
- Danakusuma, T. 1985. *Hasil Penelitian Terigu dan Prospek Pengembangannya*. Dalam Hasil Penelitian Terigu 1980-1984. Risalah Rapat Teknis Puslitbangtan. Bogor 28-29 Maret 1985. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Daradjat, A.A. dan E. Purnawati. 1994. *Karakterisasi Plasma Nutfah Terigu*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Darjanto dan S. Satifah. 1982. *Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. PT Gramedia. Jakarta. 143 hal.
- Darnoko, dan E.S Sutarta. 2006. *Pabrik Kompos di Pabrik Sawit*. Tabloid Sinar Tani.
- Darwis. S. N. 1979. *Agronomi Tanaman Padi, Teori Pertumbuhan dan Peningkatan Hasil Padi*. Jilid I. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Perwakilan Padang. 86 hal.
- Departemen Pertanian Badan Pengendali Bimas. 1978. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-sayuran*. Departemen Pertanian Badan Pengendali Bimas. Jakarta. 25 hal.
- Departemen Pertanian. 1983. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, Sayur-sayuran*. Departemen Pertanian. Satuan Pengendalian Bimas. Jakarta. 165 hal.
- Departemen Pertanian.2010.*Gandum*. <http://www.deptan.go.id> [18 April 2011]
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. 2001. *Budidaya Gandum*.
- Direktorat Serealia. 2002. *Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan Serealia*. <http://www.deptan.go.id> [18 April 2011]

- Dirjen Bina Produksi Tanaman. 2001. *Teknologi Produksi Gandum*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Setyawibawa, I., Hartono R. 2006. *Kelapa Sawit : Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 167 hal.
- Hakim, N, A.M. Lubis, Mamat, Yusuf Nyakpa, Gafar, Go Ban Hong. 1987. *Pupuk dan Pemupukan*. BKS-PTN-Barat/WUAE Project. Palembang.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, H.H Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Negeri Lampung Press. Lampung. 448 hal.
- Hariadi. 2002. *Penelitian Pengembangan Tanaman Gandum di Indonesia*. Bandung. <http://www.mail-archive.com> [18 April 2011].
- Hsieh, S.C. dan S.H. Hsieh. 2006. *International Seminal On the Use Of Organic Fertilizers Production (RDA)*. Taiwan Inc. Albany New York.
- <http://id.wikipedia.org,2011>. Tanaman Gandum. Diakses pada tanggal 21 April 2011
- Indriani, Y. H. 2006. *Membuat Kompos Secara Alami*. Penebar Swadaya. Jakarta. 62 hal.
- Kamal, Y. F. 2001. *Parameter Genetik Beberapa Galur Introduksi Padi (Oriza sativa L)*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Koswara, J. 1982. *Budidaya Jagung Manis (zea mays saccharata sturt)*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor, 50 hal.
- Musnamar, E.I. 2003. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 72 hal.
- Naswir. 2003. *Pemanfaatan Urin Sapi Yang Di Fermentasi sebagai Nutrisi Tanaman*. IPB. Bogor
- Nurdiana, N. 1995. *Pengujian Adaptasi Beberapa Varietas Kacang Buncis (Paseolus vulgaris L) di Sukarami*. Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 64 hal
- PPKS, 2008. *Teknologi Kultur Teknis dari Pengolahan Kelapa Sawit*. Indonesian Oli Palm Research institute, Medan.
- PT. Tasma Puja. 2006. *Komposisi Pupuk Kompos Pengolahan Limbah Kelapa Sawit*. Pusat Pengembangan Penelitian IPTEK Nuklir (P3IN) Universitas Andalas, 2011

- Puspita, A.A.D. 2009. *Analisis Daya Saing dan Strategi Pengembangan Agribisnis Gandum Lokal Indonesia*. (Skripsi). Bogor. Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Raihan, S dan Nurtitayani. 2002. *Pengaruh pemberian Bahan Organik Terhadap N dan P tersedia Pada Tanah Serta Hasil Beberapa Varietas Jagung Di Lahan Pasang Surut Sulfat Masam*. *Agrivita* (23) : 13-19
- Ridwan. 2000. *Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan P Pada Padi Sawah Dengan Sistem Tanam Jajar Legowo*. Dalam Prosiding Seminar Nasional 2000. Buku I. BPTP Sukarami. Padang. 62 hal.
- Said, G.1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit*. Trubus Agriwidya. Jakarta. 180 hal.
- Sutejo, M. M. 1987. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta Jakarta. 177 hal.
- Syarief, E. S. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 182 hal.
- UPTD (Unit Pelaksanaan Teknis Daerah) Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok
- Wiyono, T.N. 1980. *Budidaya Tanaman Gandum*. PT Karya Nusantara Jakarta. 47 hlm.
- Yoshida, S. 1981. *Foundamentals of Rice Crop Science*. International Rice Research Intitute. Los Banos, Laguna, Philiphines. 269 p.

Lampiran 1. Jadwal kegiatan percobaan dari bulan Oktober 2011 sampai Januari 2012

No	Kegiatan	Oktober				November				Desember				Januari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Pengolahan lahan																	
2.	Penanaman dan pemasangan label																	
3.	Pemasangan tiang standar																	
4.	Pemberian pupuk anorganik																	
5.	Pemeliharaan																	
6.	Pengamatan																	
7.	Panen																	
8.	Pengolahan data																	

Lampiran 2. Deskripsi genotipe gandum (*Triticum aestivum* L.)

No.	Varietas Gandum	Deskripsi
1.	IS-Jarissa	Warna benih merah tua, pertumbuhan cepat, tinggi tangkai 95 cm, sangat tahan terhadap busuk daun, bulir sangat keras, mengandung protein dan gluten yang tinggi, kualitas roti yang baik.
2.	IS-1247	Warna benih merah tua, pertumbuhan agak lambat, tinggi batang 98 cm, memiliki ketahanan yang sedang sampai baik, tahan terhadap penyakit daun, bulir/biji sangat keras, mengandung protein yang tinggi, dan gluten yang kuat serta kualitas roti yang baik.

Sumber : Breeding Station Istropol Solary, Republik Slovakia

Lampiran 3. Komposisi kompos LPKS (Limbah Pengolahan Kelapa Sawit)

Sifat Kimia	Jumlah	Kriteria
N	2,7%	Rendah *
P	0,38%	Rendah *
K	2,2%	Rendah *
C/N	6%	Baik **
EC	2000-4000	Tinggi ***
Kadar air	40%	Baik *
Suhu awal	30°C	Baik *
pH	8	Kurang baik **/Basa *

Sumber :

* Balai penelitian tanah (2007)

** Idriani (2006)

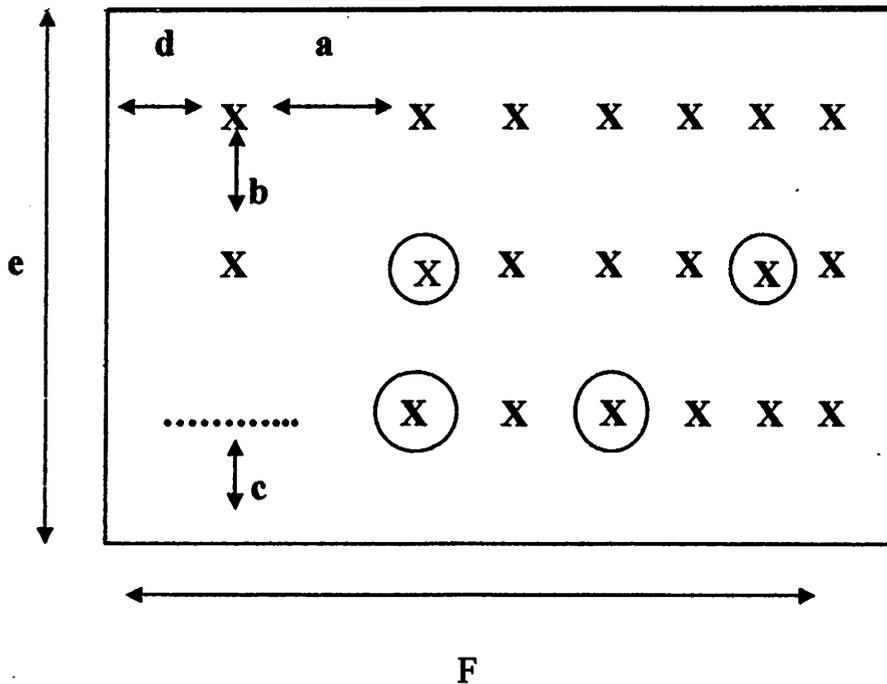
*** PT. Tasma Puja (2006)

Lampiran 4. Analisis tanah di Jorong Lembang Batu Bagiriak, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat sebelum diberikan perlakuan.

No.	Unsur	Jumlah	Kriteria
1.	pH	5,59	Agak masam
2.	C-organik (%)	2,878	Rendah
3.	N-total (%)	0,463	Sedang
4.	P-tersedia (ppm)	10,416	Rendah
5.	K-dd (me/100gr)	0,426	Sedang
6.	C/N	6,215	Rendah

Sumber : Di analisis di Pusat Pengembangan Penelitian IPTEK Nuklir (P3IN) Universitas Andalas, 2011

Lampiran 6. Denah letak tanaman dan sampel dalam satu satuan percobaan



Keterangan :

- a = Jarak antar baris 25 cm
 b = Jarak antar lajur 20 cm
 c = Jarak tanaman ke pinggir bedengan pada lajur 20 cm
 d = Jarak tanaman ke pinggir bedengan pada baris 12,5 cm
 e = Panjang bedengan 5 m
 f = Lebar bedengan 1,75 m
 X = Tanaman gandum



= Tanaman sampel

..... = Lajur tanaman gandum sampai tanaman ke-23

Total populasi tanaman gandum perbedengan 161 rumpun

Lampiran 7. Perhitungan pemberian pupuk LPKS per bedengan

Diketahui : Perlakuan pertama pemberian pupuk LPKS = 0 Ton/Ha
 Perlakuan kedua pemberian pupuk LPKS = 10 Ton/Ha
 Perlakuan ketiga pemberian pupuk LPKS = 20 Ton/Ha
 Panjang bedengan (a) = 5 m
 Lebar bedengan (b) = 1,75 m

Di Tanya : Jumlah pupuk yang di berikan per bedengan ?

Jawab : 1 Ton = 1.000 Kg
 1 Ha = 10.000 m²
 1 Ha Lahan = 10⁶/Kg Tanah

$$\text{Pupuk LPKS 10 Ton/Ha} = \frac{10.000 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} = 1 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Luas Bedengan} = 5 \times 1,75 = 8,75 \text{ m}^2$$

- Perlakuan pertama pemberian pupuk LPKS 0 Ton/Ha adalah 0 kg/bedengan.
- Perlakuan kedua pemberian pupuk LPKS 10 Ton/Ha adalah
 $1 \text{ Kg/m}^2 \times 8,75 = 8,75 \text{ Kg/bedengan.}$
- Perlakuan ketiga pemberian pupuk LPKS 20 Ton/Ha adalah
 $10 \text{ Ton/Ha} = 8,75 \text{ Kg/bedengan}$
 $20 \text{ Ton/Ha} = 8,75 \times 2$
 $= 17,5 \text{ Kg/bedengan.}$

Lampiran 8. Takaran dosis pemberian pupuk anorganik

1. Takaran dosis pupuk SP-36 dan KCL per bedengan

$$\text{Banyak pupuk SP-36} = 100 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Banyak pupuk KCL} = 100 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} &= P \times L \\ &= 5 \times 1,75 \text{ m} \\ &= 8,75 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Kebutuhan pupuk SP-36 adalah

$$\text{Pupuk SP-36} = \frac{100 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} = 0,01 \text{ kg/m}^2 = 10 \text{ grm/ m}^2 \text{ (a)}$$

Banyak pupup SP-36 yang dibutuhkan per bedengan adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} \times \text{(a)} &= 8,75 \text{ m}^2 \times 10 \text{ grm/ m}^2 \\ &= 87,5 \text{ grm/ bedengan} \end{aligned}$$

- Kebutuhan pupuk KCL adalah

$$\text{Pupuk KCL} = \frac{100 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} = 0,01 \text{ kg/m}^2 = 10 \text{ grm/ m}^2 \text{ (b)}$$

Banyak pupup KCL yang dibutuhkan per bedengan adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} \times \text{(b)} &= 8,75 \text{ m}^2 \times 10 \text{ grm/ m}^2 \\ &= 87,5 \text{ grm/ bedengan} \end{aligned}$$

2. Takaran dosis pupuk urea per bedengan

$$\text{Banyak pupuk urea} = 150 \text{ kg/ha}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} &= P \times L \\ &= 5 \times 1,75 \text{ m} \\ &= 8,75 \text{ m} \end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk urea adalah

$$\text{Pupuk urea} = \frac{150 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} = 0,015 \text{ kg/m}^2 = 15 \text{ grm/ m}^2 \text{ (c)}$$

Banyak pupup urea yang dibutuhkan per bedengan adalah

$$\begin{aligned} \text{Luas bedengan} \times \text{(c)} &= 8,75 \text{ m}^2 \times 15 \text{ grm/ m}^2 \\ &= 131,25 \text{ grm/ bedengan} \end{aligned}$$

Lampiran 9. Tabel sidik ragam masing-masing pengamatan

a. Tinggi tanaman (cm)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	95,88	47,94	7,90*	4,10
Faktor A	1	13,74	13,74	2,26 ^{tn}	4,96
Faktor B	2	5,83	2,91	0,48 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	6,78	3,39	0,55 ^{tn}	4,10
Sisa	10	60,64	6,06		
Total	17	182,87			

KK = 2,38%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

b. Umur berbunga (hari)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	1,33	0,66	0,52 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	1901,38	1901,38	1503,06*	4,96
Faktor B	2	0,33	0,16	0,13 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	0,79	0,39	0,31 ^{tn}	4,10
Sisa	10	12,67	1,26		
Total	17	1916,5			

KK = 1,11%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

c. Umur panen (hari)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	2,33	1,16	0,65 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	868,05	868,05	491,25*	4,96
Faktor B	2	2,33	1,16	0,65 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	2,12	1,06	0,59 ^{tn}	4,10
Sisa	10	17,67	1,76		
Total	17	892,5			

KK = 0,83%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

d. Jumlah anakan produktif (batang)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	15,30	7,65	3,19 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	3,70	3,70	1,54 ^{tn}	4,96
Faktor B	2	1,73	0,86	0,36 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	6,24	3,12	1,30 ^{tn}	4,10
Sisa	10	23,94	2,39		
Total	17	50,91			

KK = 6,75%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

e. Bobot kering biji per rumpun (gram)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	18,64	9,32	0,91 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	1266,55	1266,55	123,90*	4,96
Faktor B	2	15,92	7,96	0,77 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	9,15	4,57	0,44 ^{tn}	4,10
Sisa	10	102,21	10,22		
Total	17	1412,47			

KK = 24,19%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

f. Hasil biji per petak (gram)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	483375,96	241687,98	0,91 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	32830357,9	32830357,9	123,90*	4,96
Faktor B	2	412719,63	206359,81	0,77 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	237350,81	118675,40	0,44 ^{tn}	4,10
Sisa	10	2649614,08	264961,40		
Total	17	36613418,38			

KK = 24,19%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

g. Jumlah gabah bernas per malai (butir)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	12,89	6,44	1,66 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	2390,86	2390,86	6,15*	4,96
Faktor B	2	1,76	0,88	0,22 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	21,97	10,98	2,82 ^{tn}	4,10
Sisa	10	38,83	3,88		
Total	17	2466,31			

KK = 9,20%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

h. Bobot 1000 butir (gram)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	0,40	0,20	0,01 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	314,16	314,16	27,43*	4,96
Faktor B	2	3,75	1,87	0,16 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	25,81	12,90	1,12 ^{tn}	4,10
Sisa	10	114,51	11,45		
Total	17	458,63			

KK = 11,91%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata

i. Produksi per hektar (ton)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	2	0,74	0,37	0,91 ^{tn}	4,10
Faktor A	1	50,70	50,70	123,51*	4,96
Faktor B	2	0,63	0,31	0,77 ^{tn}	4,10
Interaksi AB	2	0,36	0,18	0,44 ^{tn}	4,10
Sisa	10	4,10	0,41		
Total	17	56,53			

KK = 24,27%

Keterangan : *) = berbeda nyata

tn) = berbeda tidak nyata