

PENGARUH PERBEDAAN MACAM PUPUK KANDANG DAN KETINGGIAN TEMPAT TERHADAP PRODUKSI TANAMAN GANDUM

The Effect of Different Types Manure and Altitude on Wheat Production

Siti Nurul Iftitah¹⁾, Vatjarjianto¹⁾, Nurul Baroroh Ayyu Rahmawati^{1)*}, Ringguh Puji Utami¹⁾

¹Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

Diterima redaksi: 22 Januari 2023/ Direvisi: 11 Agustus 2023/ Disetujui: 31 Agustus 2023/

Diterbitkan online: 27 Oktober 2023

DOI: 10.21111/agrotech.v9i1.9555

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian macam pupuk kandang terhadap hasil tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) dewata 162 pada ketinggian tempat yang berbeda. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap dan diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama, jenis pupuk kandang; kotoran sapi, kotoran ayam, kotoran kambing. Faktor kedua, perbedaan ketinggian; dataran rendah, dataran menengah dan dataran tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dan ketinggian tempat yang berbeda mempengaruhi beberapa parameter seperti kandungan protein, kandungan gluten, dan berat 1.000 biji kering. Pupuk kandang ayam menunjukkan bobot 1.000 biji kering tertinggi. Kandungan protein, gluten, dan berat 1.000 biji kering tertinggi terdapat di dataran rendah.

Kata Kunci: *Gandum, Gluten, Protein, Pupuk kandang.*

Abstract. The aim of this research is to know the effect of different manure types on the yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) dewata 162 at different altitudes. The study used a factorial experiment arranged in a completely randomized block design with three replications. The first factor is the type of manure; cow, chicken, goat manure. The second factor is the difference in altitude; lowlands, midlands, and highlands. The results showed that the application of manure and different altitudes affected several parameters such as protein content, gluten content, and the weight of 1,000 dry beans. Chicken manure showed the highest dry weight of 1,000 seeds. The highest content of protein, gluten, and weight of 1,000 dry seeds are found in the lowlands.

Keywords: *Gluten, Manure, Protein Wheat,*

* Korespondensi email: nurul@untidar.ac.id

Alamat : Jalan Barito No. 1 Magelang, Jawa Tengah

PENDAHULUAN

Tanaman gandum merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropis dan telah menjadi salah satu komoditas pangan penting sebagai pendukung ketahanan pangan dunia. Bahan pangan dari gandum yang dikenal dengan tepung terigu menjadi bahan pangan alternatif bagi penduduk Indonesia, sehingga menjadi negara

pengimpor gandum terbesar yang mengakibatkan peningkatan pengeluaran devisa negara (Saaroh dan Wayan, 2020). Berdasarkan Badan Pusat Statistika (2017), konsumsi gandum di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk dan pola konsumsi masyarakat. Pada tahun 2015–2017 impor gandum mencapai >8 juta ton/tahun dan

Pengaruh Perbedaan Macam Pupuk Kandang dan Ketinggian Tempat terhadap Produksi Tanaman Gandum

setiap tahun impor gandum diperkirakan meningkat 10 %, sehingga usaha untuk memproduksi gandum sangat perlu dilakukan untuk mengurangi volume impor gandum.

Produksi gandum di Indonesia masih rendah dan belum mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Hal tersebut disebabkan karena rendahnya minat petani untuk budidaya gandum, pengetahuan petani yang rendah dan cara budidaya yang kurang intensif. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi gandum ialah dengan pemupukan. Pemupukan merupakan bagian integral dari teknologi peningkatan produksi tanaman. Menurut Dewanto dan Londok (2013), pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap, berimbang dan dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Semakin berkembangnya zaman, penggunaan pupuk kimia memiliki berbagai pengaruh negatif, penurunan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia akibat tercemarnya bahan – bahan sintesis (Roidah, 2013). Untuk mencegah degradasi kesuburan lahan yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus, perlu diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik seperti pupuk kandang dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan berdampak terhadap efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Suwarti dan Syafruddin, 2016). Pemberian pupuk organik dapat berasal dari pupuk kandang sapi, kambing dan ayam.

Salah satu yang juga penting dalam upaya peningkatan budidaya gandum adalah ketinggian tempat. Budidaya tanaman gandum di dataran medium merupakan upaya untuk mencukupi kebutuhan

permintaan gandum di Indonesia yang semakin meningkat (Saaroh dan Wayan, 2020). Ketinggian tempat untuk budidaya dapat menentukan kadar oksigen yang berperan secara langsung dalam pertumbuhan tanaman dan pemenuhan kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, aktivitas budidaya yang tepat juga bisa mendukung perbaikan sifat biologi yang berdampak pada peningkatan kegiatan mikroorganisme yang berperan dalam menambah ketersediaan unsur hara (Mangungsong, 2019). Tanaman gandum dapat tumbuh pada ketinggian 250–800 m dpl, suhu minimum untuk pertumbuhan adalah 2–4°C, suhu optimum sekitar 20 – 25°C sedangkan suhu maksimum 37°C.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti ingin meneliti pengaruh perbedaan macam pupuk kandang dan ketinggian terhadap hasil tanaman gandum. Hal ini dapat menjadi parameter penting yaitu perbedaan macam pupuk dan ketinggian dalam menentukan hasil gandum. Secara teori pupuk organik merupakan pupuk terbaik karena banyak mengandung unsur hara, dan dataran yang lebih tinggi dapat menghasilkan kualitas gandum yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada 24 Juni 2020 sampai 17 Januari 2021 di tiga tempat yaitu Petanahan, Kebumen, dengan ketinggian 10 m dpl Ngadirejo, Temanggung, dengan ketinggian 738 m dpl dan Selo, Boyolali, dengan ketinggian 934 m dpl.

Alat yang digunakan meliputi cangkul, tugal, sprayer, gembor, ember, sabit, meteran, alat tulis, timbangan analitik, label, penggaris dan grain analyzer. Bahan yang digunakan yaitu benih gandum varietas dewata 162, pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing, Urea, SP36, KCl, Furadan 3G, Decis 2,5 EC, Diazinon dan Score 250 EC.

Pengolahan lahan

Lahan berupa sawah yang diolah dengan cara ditaraktor untuk menggemburkan tanah dan membersihkan gulma, setelah itu dibentuk petakan-petakan menggunakan cangkul dengan ukuran panjang 200 cm dan lebar 150 cm. Jarak antar petak 50 cm dan jarak antar blok 100 cm. Tanah yang telah dibentuk petakan kemudian diberi pupuk kandang sebanyak 6 kg/petak dan didiamkan selama 10 hari sebelum dilakukan penanaman.

Persiapan benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih gandum Varietas Dewata 162. Benih yang telah dipilih (bentuk dan warna seragam, bebas hama penyakit) kemudian direndam dalam air bersih selama 5 menit dan dipisahkan antara benih yang terapung dan tenggelam, benih yang tenggelam digunakan sebagai bahan tanam.

Penanaman

Penanaman dilakukan pada lahan yang telah disiapkan dengan jarak tanam 20 cm x 10 cm. Cara penanaman menggunakan system tugal, kemudian benih dimasukkan dan setiap lubang tanam berisi 3 benih gandum.

Pemupukan

Penelitian ini menggunakan pupuk organik berupa pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam dengan dosis masing-masing 20 ton/ha atau 6 kg/petak yang diberikan setelah pengolahan lahan dan kemudian didiamkan selama 10 hari sebelum dilakukan penanaman. Pupuk anorganik yang digunakan yaitu N 80 kg/ha setara dengan urea 173,9 kg/ha, P 60 kg/ha setara dengan SP36 116,7 kg/ha dan K 30 kg/ha setara dengan KCl 50 kg/ha yang diberikan dua kali. Pemupukan pertama sebanyak setengah dosis, yang dilakukan

pada saat tanaman berumur 20 hst. Pemupukan kedua sebanyak setengah dosis, yang dilakukan saat tanaman berumur 35 hst. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara menaburkan pada larikan diantara barisan tanaman.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan mengambil tujuh tanaman contoh pada masing-masing kombinasi perlakuan. Parameter yang diamati meliputi:

Kandungan protein (%). Kandungan protein diuji menggunakan alat NIR (Near Infrared). Biji gandum yang akan diuji ditempatkan pada lubang sampel NIR. Kemudian di setting pada pilihan Wheat. Setelah berada didalam NIR, kemudian ditekan tombol enter. Beberapa detik kemudian akan muncul pada monitor display nilai protein gandum tersebut.

Kandungan gluten (%). Kandungan protein diuji menggunakan alat NIR (Near Infrared). Biji gandum yang akan diuji ditempatkan pada lubang sampel NIR. Kemudian di setting pada pilihan Wheat. Setelah berada didalam NIR, kemudian ditekan tombol enter. Beberapa detik kemudian akan muncul pada monitor display nilai gluten gandum tersebut.

Bobot 1.000 biji kering (g). Biji kering yang berjumlah 1.000 ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengambilan 1.000 biji dilakukan secara manual pada setiap kombinasi perlakuan pada semua blok. Biji yang ditimbang telah melalui proses pengeringan di bawah sinar matahari selama dua hari dan pembersihan kotoran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pupuk kimia pada awalnya meningkatkan produktivitas, tetapi penggunaan secara terus-menerus, tidak seimbang dan intensitas yang tinggi, menyebabkan degradasi kesuburan lahan, sehingga lambat laun produktivitas

Pengaruh Perbedaan Macam Pupuk Kandang dan Ketinggian Tempat terhadap Produksi Tanaman Gandum

menurun. Untuk mengurangi dampak negative dan menjamin keberlanjutan produksi diperlukan tambahan pupuk organik (Syafuruddin, 2016). Hasil analisis perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman gandum dapat dilihat pada tabel 1.

Perlakuan jenis pupuk kandang hanya berpengaruh terhadap bobot 1000 biji kering. Pengaruh terhadap bobot 1000 biji kering diduga karena pupuk kandang memiliki kandungan hara N dan P yang tinggi sehingga mampu meningkatkan hasil biji gandum. Selain itu, perlakuan ketinggian tempat yang berbeda menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan protein, gluten dan bobot 1000 biji kering. Suhu yang berbeda pada ketinggian yang berbeda tentunya berpengaruh langsung terhadap fotosintesis dalam proses pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ika dan Eva (2020) yang menyatakan bahwa faktor geografis (suhu dan pH) dapat memengaruhi 46,5% produktivitas padi. Sedangkan interaksi dari kedua perlakuan tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan (tabel 1).

Tabel 1. F-hitung parameter pengamatan

Parameter Pengamatan	Perlakuan		
	P	D	PxD
Kandungan Protein	0.047 ns	646.82**	2.487 ns
Kandungan Gluten	1.305 ns	4.696**	0.650 ns
Bobot 1.000 Biji Kering	5.636 *	20.827**	0.504 ns

Keterangan: *: berbeda pada taraf signifikansi 5%. **: berbeda pada taraf signifikansi 1%, ns: tidak signifikan

Pengaruh macam pupuk kandang terhadap bobot 1.000 biji kering

Perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap bobot 1.000 biji kering (tabel 2). Pemberian pupuk kandang ayam menghasilkan bobot 1.000 biji kering tertinggi tetapi tidak berbeda dengan pupuk

kandang sapi dan kambing. Hal ini diduga karena unsur hara dari berbagai macam pupuk yang diaplikasikan tersedia bagi tanaman sampai fase generatif, sehingga tanaman gandum dapat melakukan proses pengisian biji secara optimal. Menurut Syafrudin (2016), ketersediaan hara berpengaruh pada pertumbuhan, perkembangan, hasil dan kualitas tanaman gandum.

Tabel 2. Pengaruh pemberian macam pupuk kandang terhadap 1.000 bobot biji kering

Perlakuan	Bobot 1.000 Biji Kering (g)
Pupuk Kandang Ayam	32,143 a
Pupuk Kandang Sapi	29,658 a
Pupuk Kandang Kambing	29,572 a

Ket: Huruf yang sama di belakang angka tidak beda nyata pada uji BNT 5%

Ketersediaan P dan K yang mencukupi akan mendukung pembentukan biji tanaman gandum. Hara yang berperan dalam pengisian biji ialah P (Fosfor) yang berperan penting pada fase generatif. Menurut Fahrunsyah *et al.* (2021), peran P sangat penting dalam proses respirasi, fotosintesis, pengaturan fisiologis dan biokimi tanaman, serta penyimpanan energi dalam metabolisme tanaman. Selain P, hara K (Kalium) dapat berpengaruh pada pengisian biji gandum. Hara K berperan dalam aktivitas fungsi biokimia tanaman, salah satunya yaitu membuka dan menutupnya stomata (Syafuruddin, 2016). Terbukanya stomata mempengaruhi masuknya CO₂ ke dalam jaringan tanaman pada saat berlangsungnya fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan optimal, maka fotosintat hasil fotosintesis akan tinggi dan dapat menambah bobot biji gandum

Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan protein

Perlakuan ketinggian tempat menunjukkan pengaruh sangat nyata

terhadap kandungan protein (Tabel 3). Ketinggian tempat yang memberikan hasil terbaik pada kandungan protein adalah dataran rendah. Protein merupakan salah satu cadangan makanan yang terkandung pada biji gandum dan banyak terdapat di bagian endosperm, sehingga parameter penting untuk menentukan kategori gandum

Tabel 3. Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan protein.

Perlakuan	Kandungan Protein
Dataran Rendah	24.43 a
Dataran Menengah	16.63 c
Dataran Tinggi	19.78 b

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka tidak beda nyata pada uji BNT 1%

Menurut Suarni (2016), terdapat perbedaan kandungan protein biji pada varietas yang sama, hal itu disebabkan oleh iklim yang berbeda, kondisi lahan dan kurang optimalnya pertumbuhan tanaman gandum. Hal ini berkaitan dengan optimalnya proses fotosintesis akibat dari banyaknya intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman. Fotosintesis yang berjalan baik mempengaruhi banyaknya fotosintat dan pembentukan protein.

Selain itu, radiasi matahari sangat berpengaruh terhadap berlangsungnya metabolisme tanaman. Intensitas cahaya dibawah normal dapat menyebabkan berkurangnya klorofil dan energi cahaya sehingga karbohidrat yang terbentuk sedikit termasuk di dalamnya adalah pembentukan protein (Maria, 2019).

Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan gluten

Gluten merupakan campuran glutenin dan gliadin yang merupakan dua jenis protein gandum. Kandungan gluten yang tinggi berkorelasi positif dengan kandungan protein yang tinggi. Gluten yang terkandung pada biji gandum menjadi pertimbangan dalam penentuan kualitas terigu. Hasil rata-

rata dan uji BNT 1% kandungan gluten dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh ketinggian tempat terhadap kandungan gluten

Perlakuan	Kandungan Gluten
Dataran Rendah	43.011 a
Dataran Menengah	35.227 b
Dataran Tinggi	39.222 ab

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka tidak beda nyata pada uji BNT 1%

Kandungan gluten biji gandum dataran rendah berbeda dengan dataran menengah, tetapi sama dengan dataran tinggi. Kandungan gluten di dataran rendah menunjukkan kandungan paling tinggi. Hal ini diduga karena pada dataran rendah proses fotosintesis tanaman gandum berlangsung optimal, sehingga mempengaruhi pembentukan gluten pada biji gandum. Perbedaan kandungan gluten disebabkan oleh faktor lingkungan salah satunya adalah intensitas cahaya. Optimalnya intensitas cahaya dapat meningkatkan proses fotosintesis tanaman dan meningkatkan fotosintat yang dihasilkan sehingga akan mempengaruhi pembentukan gluten. Tanaman gandum tergolong tanaman tipe C3. Tanaman tipe C3 dapat mengalami kejenuhan pada kondisi cahaya tertentu yaitu intensitas cahaya sebesar 1.900–4.000 *footcandle* atau setara dengan 20.444–43.040 Lux. Intensitas cahaya tersebut merupakan intensitas cahaya yang sesuai kebutuhan tanaman gandum.

Kandungan gluten sangat penting untuk digunakan dalam proses pengolahan menjadi makanan. Glutenin dan gliadin memengaruhi sifat konsisten dan sifat lengket pada proses pengembangan adonan, yang pada varietas Dewata mencapai 31% (Wahyuningsih, 2015). Namun pada penelitian ini menunjukkan persentase yang lebih tinggi mencapai 43% pada tanaman gandum yang dibudidayakan di dataran rendah.

Pengaruh Perbedaan Macam Pupuk Kandang dan Ketinggian Tempat terhadap Produksi Tanaman Gandum

Pengaruh ketinggian tempat terhadap bobot 1.000 biji kering

Produksi gandum yang tinggi dapat ditentukan dari parameter bobot 1.000 biji. Semakin tinggi bobot 1.000 biji maka produksi gandum pada suatu budidaya semakin tinggi. Bobot 1.000 biji kering tertinggi terdapat pada dataran rendah. Fase pengisian biji sangat menentukan bobot 1.000 biji yang dihasilkan. Hasil analisis bobot 1000 biji kering dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh ketinggian tempat terhadap bobot 1.000 biji kering

Perlakuan	Bobot 1.000 Biji Kering
Dataran Rendah	37.694 a
Dataran Menengah	34.527 b
Dataran Tinggi	24.572 c

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka tidak beda nyata pada uji BNT 1%

Biji yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh kecukupan cahaya yang digunakan pada proses fotosintesis.. Pada dataran rendah intensitas cahaya matahari lebih tinggi sehingga fotosintesis berjalan lebih optimal dan menghasilkan fotosintat yang lebih banyak. Sehingga bobot 1.000 biji kering gandum pada dataran rendah lebih tinggi dibandingkan dengan lainnya. Selain itu, menurut Zaini dan Subekti (2016), dibandingkan dengan tanaman sereal lain, tanaman gandum membutuhkan air dan kelembaban udara yang lebih rendah. Tanaman gandum sesuai dengan curah hujan yang berkisar antara 640 - 890 mm/tahun. Tingginya intensitas hujan pada waktu satu bulan sebelum panen akan menyulitkan perontokan gabah, menurunnya kualitas tepung dan meningkatkan penularan penyakit scab.

Bobot biji dipengaruhi oleh proses asimilasi yang terjadi. Menurut Harjadi (2019), proses asimilasi yang meningkat berpengaruh terhadap penumpukan karbohidrat yang disimpan dalam jaringan

batang dan daun kemudian diubah menjadi gula, selanjutnya ditranslokasikan ke jaringan biji sehingga dapat menambah berat biji.

KESIMPULAN

Pemberian jenis pupuk kandang berpengaruh pada bobot 1.000 biji kering tetapi tidak menunjukkan perbedaan antar pupuk kandang. Selain itu, gandum yang dibudidayakan pada dataran rendah menunjukkan kandungan protein, gluten dan bobot 1.000 biji kering tertinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Tidar yang telah memberikan dukungan sarana dan prasarana agar penelitian ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). Data kebutuhan dan import gandum indonesia (data diolah). Badan Pusat Statistik. Jakarta. www.BPS.go.id. Diakses 20 Agustus 2021.
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. M. R., & Tuturoong, R. A. V. (2013). Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal Zootek*, 32(5), 1–8
- Fahrussyah, Mulyadi, A. Sarjono dan S. Darma. (2021). peningkatan efisiensi pemupukan fosfor pada ultisol dengan menggunakan abu terbang batubara. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (1): 189-202.
- Harjadi, S.S. (2019). Pengantar Dasar Agronomi. Gramedia: Jakarta.
- Ika N. S., Eva., B. (2020). Pengaruh faktor geografis terhadap perubahan produktivitas jenis padi di kecamatan

- delanggu kabupaten klaten. *Geo Image*. 9 (2): 114-120.
- Mangungsong A, Soemarsono, dan Fatardho Z. (2019). Pemanfaatan mikroba tanah dalam pembuatan pupuk organik serta peranannya terhadap tanah aluvial dan pertumbuhan bibit tanaman kakao. *Jurnal Argon Indonesia*, 47(3):318-325
- Maria Yustiningsih. (2019). Intensitas cahaya dan efisiensi fotosintesis pada tanaman naungan dan tanaman terpapar cahaya langsung. *BIOEDU*, 4 (2): 43-48.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo* , 30-43
- Saarah N, S., Wayan I, S. (2020). Elastisitas permintaan gandum dan produk turunan gandum di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 13: 1.
- Suarni. (2016). Struktur dan Komposisi Biji dan Nutrisi Gandum. Dalam “Gandum”: Peluang Pengembangan di Indonesia. IAARD Press. Jakarta.
- Suwarti dan Syafruddin. (2016). Teknologi Budidaya Gandum di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Serealia: 671-679.
- Syafruddin. (2016). Pemupukan Tanaman Gandum dalam “Gandum” : *Peluang Pengembangan di Indonesia*. IAARD Press. Jakarta.
- Wahyuningsih, K. (2015). Utilization of Inpari 17 Rice (*Oryza sativa* L.) Modified as flour to be used as Gluten-free bread Raw Materials Pangan, 24(3).167-182
- Zaini, Z. dan N.A. Subekti. (2016). Pengembangan Gandum di Daerah Tropika dengan Pendekatan Fisiologis dan Agronomis. dalam “Gandum” : Peluang Pengembangan di Indonesia. IAARD Press. Jakarta