

# KARAKTER ANATOMI DAN MORFOLOGI BENIH PADA BEBERAPA GENOTIPE GANDUM (*Triticum aestivum* L.) TERSELEKSI

Nurwanita Ekasari Putri<sup>1\*</sup>, Jan Brindza<sup>2</sup>, dan Irfan Suliansyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manih Padang, Sumbar, Indonesia*

<sup>2</sup>*Genetic and Plant Breeding Department, Faculty of Agriculture, Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovakia*

\*Penulis untuk korespondensi : nurwanita2004@yahoo.com

## ABSTRAK

Setiap benih memiliki karakteristik yang spesifik untuk setiap genotipe. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi detail mengenai morfologi dan anatomi benih gandum. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juni-July 2012 di *Institute of Biodiversity Conservation and Biosafety*, Slovak University of Agriculture, Nitra, Republik Slowakia. Empat genotipe gandum yang terseleksi dari beberapa genotipe gandum yang telah ditanam di Sumatera Barat adalah IS-Jarissa, SO-3, SO-8, dan SO-10. Genotipe-genotipe gandum ini merupakan introduksi dari Istropol Sloary, OSIVO as, Republik Slowakia. Peubah-peubah yang diamati adalah panjang dan lebar benih, lebar dan kedalaman 'crease', ketebalan, dan bobot benih, ketebalan aleuron dan perica Rp. Foto-foto benih diambil dan dianalisa menggunakan program AxioVs40 V4.8.2.0. Data menunjukkan bahwa karakter morfologi dan anatomi setiap genotipe berbeda kecuali kedalaman 'crease' dan ketebalan perica Rp. SO-3 memiliki panjang dan lebar benih yang terbaik diantara yang lainnya. Genotipe IS-Jarissa memiliki 'crease' paling lebar sedangkan Genotipe SO-8 memiliki ketebalan benih yang paling besar.

**Kata kunci:** Gandum, benih, morfologi, anatomi, karakter.

## PENDAHULUAN

Konsumsi produk olahan berbahan baku terigu seperti mie, roti, pasta, biskuit mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, bahkan dilaporkan oleh BPS (2010) bahwa gandum telah menjadi urutan kedua dikonsumsi terbanyak setelah beras dalam lima tahun kebelakang. Rendahnya kemampuan produksi gandum dalam negeri dalam memenuhi kebutuhan akan tepung terigu berimplikasi terjadinya arus impor gandum dari negara-negara produsen yang berada di daerah subtropik. Hal ini harus disikapi dengan memikirkan kepada tindakan perluasan areal tanaman yang selama ini tidak menjadi prioritas untuk dikembangkan.

Tanaman gandum bukanlah tanaman pangan asli Indonesia, akan tetapi tanaman ini juga bukan merupakan tanaman baru di Indonesia. Pada zaman Belanda, gandum telah ditanam di beberapa daerah dingin di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sumatera Utara. Pada tahun 1969 penelitian mulai diarahkan pada tanaman gandum dengan dimulainya introduksi benih gandum dari CIMMYT, India, China, dan Thailand (Jusuf, 2002).

Dalam fase kehidupannya, gandum membutuhkan vernalisasi untuk menginduksi pertumbuhannya. Tanaman gandum dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada suhu di antara 12-26.5°C dengan kondisi optimum sekitar 20-22°C (Pracaya, 2002). Menurut Wiyono (1988), suhu 2-4°C terendah bagi pertumbuhan, sedangkan yang tertinggi 37°C dan optimum sekitar 15-25°C. Pada fase anthesis jika suhu terlalu tinggi menyebabkan tanaman berhenti untuk berproduksi. Suhu optimum untuk pertumbuhan 18-24°C, minimum 10°C dan maksimum 32°C.

Selain perluasan areal tanam, langkah penting yang harus dilakukan untuk mengembangkan gandum di Indonesia adalah perakitan varietas gandum yang mampu berproduksi tinggi dengan

wilayah adaptasi yang cukup luas serta memiliki sifat-sifat unggul tertentu. Varietas yang ada saat ini masih memiliki daya produksi yang rendah dan hanya mampu beradaptasi di dataran tinggi. Dengan demikian, diperlukan upaya perbaikan melalui program pemuliaan tanaman. Kegiatan pemuliaan tanaman meliputi koleksi plasma nutfah, karakterisasi, hibridisasi, seleksi, dan evaluasi.

Salah satu cara meningkatkan jumlah koleksi adalah dengan introduksi. Tim Gandum Universitas Andalas (2012) telah melakukan penanaman 12 genotipe gandum asal Republik Slovakia di beberapa lokasi di Sumatera Barat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat 4 genotipe yang memiliki harapan bagus untuk dikembangkan lebih lanjut. Keempat genotipe tersebut adalah SO-3 (bobot biji per malai terberat), SO-8 (waktu keluar malai cepat), SO-9 (bobot biji terberat), dan SO-10 (jumlah anakan produktif terbanyak).

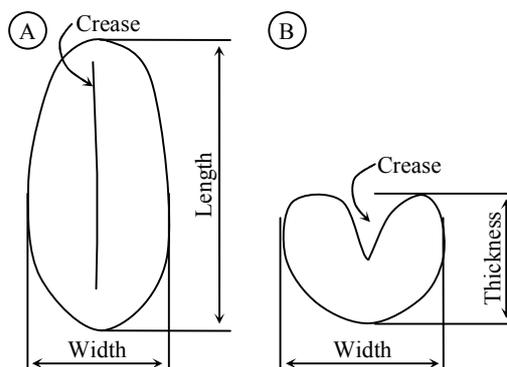
Untuk mengetahui karakteristik biji dari genotipe gandum (SO-3, SO-8, dan SO-10) maka dilakukan pengamatan terhadap biji secara morfologi maupun secara anatomi. Tujuannya adalah untuk memperoleh informasi lebih mendetail mengenai keunggulan dari biji masing-masing genotipe gandum tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juni-Juli 2012 di *Institute of Biodiversity Conservation and Biosafety*, Slovakia University of Agriculture, Nitra, Slovakia Republic. Genotipe yang digunakan adalah genotipe yang sudah terseleksi dengan baik di Sumatera Barat, Indonesia, yaitu SO-3, SO-8, SO-10 dan IS-Jarissa. Keempat genotipe ini merupakan koleksi OSIVO as., yang merupakan perusahaan benih swasta.

Benih yang digunakan adalah benih masak yang dipanen dari KP Percobaan Istropol Solary, Breeding Station dari OSIVO as. Setiap genotipe difoto 20 benih untuk diamati karakter panjang benih, lebar benih, lebar lipatan, kedalaman lipatan, ketebalan buah dan bobot benih (Gambar 1).

Pengamatan tebal aleuron dan pericarp menggunakan 3 benih untuk setiap genotipe dan setiap benih diiris secara horizontal setebal 3 mm lalu difoto menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM). Pada setiap foto diambil 8 titik untuk diamati ketebalan aleuron dan perikarpnya. Setiap foto yang diambil dievaluasi dengan software AxioVs40 V4.8.2.0.



**Gambar 1.** Pengukuran panjang dan lebar benih serta lebar dan kedalaman lipatan (Changming *et al.*, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

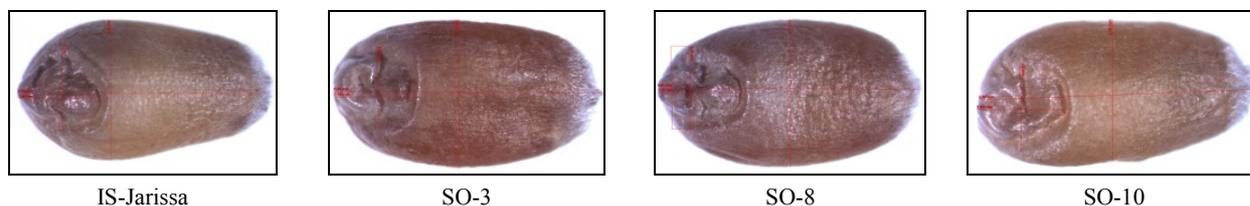
Biji merupakan bagian yang terpenting untuk dikonsumsi terutama kelompok tanaman sereal seperti gandum. Setiap biji memiliki karakteristik tersendiri antara satu genotipe dengan genotipe lainnya (Changming *et al.*, 2007). Biji gandum atau kariopsis umumnya berbentuk oval dengan panjang 6-8 mm dan diameter 2-3 mm (Suliansyah, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata panjang dan lebar biji berturut-turut adalah 5.99-6.87 mm dan 3.24-3.72 mm. Biji terpanjang adalah genotipe SO-3 sebesar 6,87 dan biji terlebar adalah genotipe SO-3 (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe SO-3 merupakan biji berukuran paling besar dibandingkan 3 genotipe lainnya (Gambar 1).

Biji gandum memiliki struktur yang kompleks termasuk sebuah lipatan pada satu sisi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lebar lipatan berkisar 0.51-0.81 mm dan dalamnya lipatan berkisar 1.69-1.80 mm (Tabel 2). Genotipe IS-Jarissa memiliki lipatan paling lebar namun kedalaman lipatannya yang paling dangkal (Gambar 3).

**Tabel 1.** Panjang dan lebar biji pada beberapa genotipe gandum.

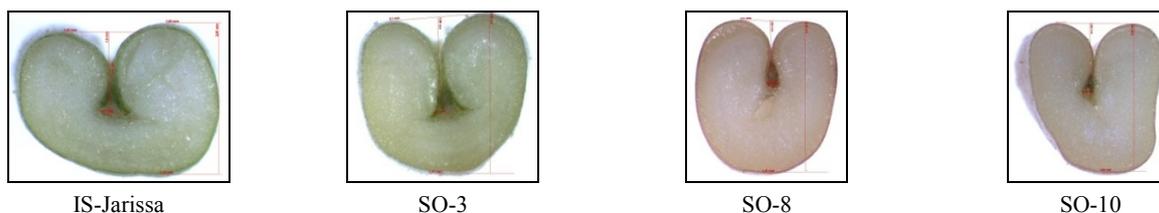
| Genotipe   | N  | Panjang biji |                |        |       | Lebar biji |                |        |       |
|------------|----|--------------|----------------|--------|-------|------------|----------------|--------|-------|
|            |    | $\bar{X}$    | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range | $\bar{X}$  | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range |
| IS-Jarissa | 20 | 6,63         | 0,06           | 3,77   | 0,98  | 3,38       | 0,03           | 5,36   | 0,74  |
| SO-3       | 20 | 6,87         | 0,05           | 3,40   | 0,99  | 3,72       | 0,01           | 3,13   | 0,37  |
| SO-8       | 20 | 5,99         | 0,06           | 4,07   | 0,87  | 3,31       | 0,06           | 7,63   | 0,98  |
| SO-10      | 20 | 6,13         | 0,12           | 5,75   | 1,24  | 3,24       | 0,04           | 6,08   | 0,78  |



**Gambar 2.** Bentuk biji genotipe IS-Jarissa, SO-3, SO-8, dan SO-10.

**Tabel 2.** Lebar dan kedalaman lipatan(crease) biji pada beberapa genotipe gandum.

| Genotipe   | N  | Lebar lipatan (Crease) |                |        |       | Dalam lipatan (Crease) |                |        |       |
|------------|----|------------------------|----------------|--------|-------|------------------------|----------------|--------|-------|
|            |    | $\bar{X}$              | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range | $\bar{X}$              | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range |
| IS-Jarissa | 20 | 0,81                   | 0,19           | 54,11  | 1,72  | 1,69                   | 0,03           | 9,90   | 0,73  |
| SO-3       | 20 | 0,63                   | 0,01           | 19,33  | 0,49  | 1,80                   | 0,03           | 9,94   | 0,59  |
| SO-8       | 20 | 0,51                   | 0,03           | 31,77  | 0,66  | 1,82                   | 0,06           | 13,76  | 0,87  |
| SO-10      | 20 | 0,56                   | 0,02           | 26,76  | 0,64  | 1,84                   | 0,02           | 8,34   | 0,72  |



**Gambar 3.** Lebar dan kedalaman lipatan serta ketebalan biji pada genotipe IS-Jarissa, SO-3, SO-8, dan SO-10.

Ketebalan biji atau diameter biji mempengaruhi pada bobot biji. Ketebalan biji dari empat genotipe yang diamati berkisar 2,90-3,24 mm dan bobot per biji berkisar 0,0352-0,0453 g (Tabel 3). Genotipe SO-8 memiliki ketebalan biji paling besar namun bukanlah bobot biji tertinggi. Hal ini terjadi karena ketebalan biji bukanlah satu-satunya variable yang mempengaruhi bobot per biji namun dipengaruhi juga oleh panjang dan lebar biji serta tingkat kemasakan biji. Dalam penelitian ini digunakan biji dengan tingkat kemasakan yang sama sehingga yang mungkin mempengaruhi bobot biji adalah panjang dan lebar biji.

Biji gandum terdiri atas tiga bagian, yaitu kulit (bran), bagian endosperm dan bagian lembaga (embrio). Bran merupakan kulitbluar gandum dan sulit dipisahkan dari endosperm. Bran memiliki porsi 14,5% dari total biji dan terdiri atas epidermis (3,9%), epikarp (0,9%), endocarp (0,9%), testa (0,6%), dan aleuron (9%) (Suliansyah, 2012). Bagian terbesar dari bran adalah aleuron

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ketebalan aleuron berkisar 27,49-39,79  $\mu\text{m}$  dan genotipe IS-Jarissa memiliki aleuron yang paling tebal. Perikarp merupakan penjumlahan epidermis, epikarp, endocarp dan testa. Ketebalan perikarp dari genotipe yang diamati berkisar 15,30-20,99  $\mu\text{m}$ . Genotipe SO3 memiliki perikarp yang paling tipis dibandingkan genotipe lainnya (Tabel 4). Penampakan aleuron dan perikarp disajikan pada Gambar 4.

Pada peubah yang diamati dilakukan analisis keragaman untuk melihat perbedaan antar genotipe. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua peubah yang diamati menunjukkan perbedaan yang nyata antar genotipe kecuali peubah ketebalan lapisan perikarp dan kedalaman lipatan (Tabel 5).

**Tabel 3.** Ketebalan dan bobot biji pada beberapa genotipe gandum.

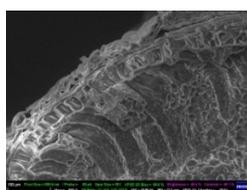
| Genotipe   | N  | Ketebalan biji |                |        |       | Bobot biji |                |        |        |
|------------|----|----------------|----------------|--------|-------|------------|----------------|--------|--------|
|            |    | $\bar{X}$      | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range | $\bar{X}$  | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range  |
| IS-Jarissa | 20 | 2,90           | 0,04           | 7,32   | 0,74  | 0,0041     | 0,0001         | 19,67  | 0,0340 |
| SO-3       | 20 | 2,94           | 0,04           | 6,85   | 0,79  | 0,0453     | 0,0001         | 15,67  | 0,0257 |
| SO-8       | 20 | 3,24           | 0,10           | 9,60   | 0,99  | 0,0389     | 0,00003        | 13     | 0,0178 |
| SO-10      | 20 | 3,13           | 0,06           | 8,05   | 1,02  | 0,0352     | 0,0001         | 21,60  | 0,027  |

**Tabel 4.** Ketebalan aleuron dan perikarp beberapa genotipe gandum.

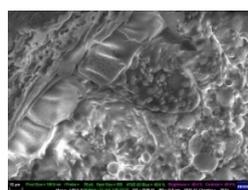
| Genotipe   | N | Ketebalan aleuron |                |        |       | Ketebalan Perikarp |                |        |       |
|------------|---|-------------------|----------------|--------|-------|--------------------|----------------|--------|-------|
|            |   | $\bar{X}$         | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range | $\bar{X}$          | S <sup>2</sup> | CV (%) | Range |
| IS-Jarissa | 3 | 39,79             | 1,41           | 2,98   | 2,32  | 17,65              | 19,68          | 25,13  | 8,85  |
| SO-3       | 3 | 38,90             | 2,26           | 3,86   | 2,73  | 20,99              | 6,81           | 12,43  | 5,14  |
| SO-8       | 3 | 31,23             | 27,20          | 16,70  | 9,45  | 18,63              | 14,57          | 20,49  | 6,75  |
| SO-10      | 3 | 27,49             | 0,52           | 2,62   | 1,44  | 15,30              | 3,44           | 20012  | 1316  |



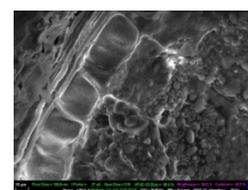
IS-Jarissa



SO-3



SO-8



SO-10

**Gambar 2.** Penampakan aleuron dan perikarp genotipe IS-Jarissa, SO-3,SO-8,dan SO-10.

**Tabel 5.** Analisis varian pada semua peubah yang diamati pada 4 genotipe yang digunakan.

| Factors                                    | df | SSq      | Msq      | F       | P      | The Least Significant Difference (Tukey) |         |
|--|----|----------|----------|---------|--------|--|---------|
| Grain Weight (g)                           |    |          |          |         |        | Effect size = 0,1648                     |         |
| Between groups                             | 3  | 0,0015   | 0,0005   | 5,0000  | 0,0032 | 0,05                                     | 0,0076  |
| Within groups                              | 76 | 0,0076   | 0,0001   |         |        | 0,01                                     | 0,0096  |
| Seed Length                                |    |          |          |         |        | Effect size = 0,6471                     |         |
| Between groups                             | 3  | 10,2935  | 3,4312   | 46,4444 | 0,0000 | 0,05                                     | 0,2066  |
| Within groups                              | 76 | 5,6146   | 0,0739   |         |        | 0,01                                     | 0,2601  |
| Seed Width                                 |    |          |          |         |        | Effect size = 0,4893                     |         |
| Between groups                             | 3  | 2,7176   | 0,9059   | 24,2699 | 0,0000 | 0,05                                     | 0,1469  |
| Within groups                              | 76 | 2,8367   | 0,0373   |         |        | 0,01                                     | 0,1849  |
| Crease Width                               |    |          |          |         |        | Effect size = 0,1752                     |         |
| Between groups                             | 3  | 1,0335   | 0,3445   | 5,3807  | 0,0021 | 0,05                                     | 0,1924  |
| Within groups                              | 76 | 4,8659   | 0,0640   |         |        | 0,01                                     | 0,2422  |
| Crease Depth                               |    |          |          |         |        | Effect size = 0,0884                     |         |
| Between groups                             | 3  | 0,2695   | 0,0898   | 2,4563  | 0,0694 | 0,05                                     | 0,1454  |
| Within groups                              | 76 | 2,7797   | 0,0366   |         |        | 0,01                                     |         |
| Seed Thickness                             |    |          |          |         |        | Effect size = 0,2505                     |         |
| Between groups                             | 3  | 1,5415   | 0,5138   | 8,4686  | 0,0001 | 0,05                                     | 0,1873  |
| Within groups                              | 76 | 4,6113   | 0,0607   |         |        | 0,01                                     | 0,2357  |
| Aleuron Layer Thickness ( $\mu\text{m}$ )  |    |          |          |         |        | Effect Size = 0,8363                     |         |
| Between groups                             | 3  | 321,2705 | 107,0902 | 13,6279 | 0,0016 | 0,05                                     | 6,5385  |
| Within groups                              | 8  | 62,8653  | 7,8582   |         |        | 0,01                                     | 9,1281  |
| Pericarp Layer Thickness ( $\mu\text{m}$ ) |    |          |          |         |        | Effect size = 0,3595                     |         |
| Between groups                             | 3  | 50,0049  | 16,6683  | 1,4969  | 0,2876 | 0,05                                     | 7,7834  |
| Within groups                              | 8  | 89,0813  | 11,1352  |         |        | 0,01                                     | 10,8659 |

## KESIMPULAN

1. Terdapat variasi pada semua peubah yang diamati kecuali kedalaman lipatan dan ketebalan perikarp pada empat genotipe yang digunakan.
2. Genotipe SO-3 memiliki panjang dan lebar biji yang besar dibanding genotipe lainnya.
3. Genotipe IS-Jarissa memiliki lipatan yang terlebar dibandingkan lainnya.
4. Genotipe SO-8 memiliki biji yang tebal atau memiliki diameter paling besar diantara genotipe lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan yang setulusnya penulis sampaikan kepada:

1. KBRI untuk Republik Slovakia dan staff.
2. Rektor Universitas Andalas.
3. OSIVO as.
4. Institut Biodiversity dan Conservation, Slovak University Of Agriculture (SUA), Nitra, Slovakia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. Indonesia Home Republika online. [http://koran.republika.co.id/koran/0/41806/impor\\_gandum\\_naik](http://koran.republika.co.id/koran/0/41806/impor_gandum_naik).
- Changming, S.M. Berman, D. Coward, and B. Osborne. 2007. Thickness measurement and crease detection of wheat grains using stereo vision. *Science Direct. Elsevier* 28:1501-1508.
- Jusuf, M. 2002. Hasil-hasil penelitian budidaya gandum dan strategi pengembangannya di masa datang. *Dalam Soeranto Human. Riset dan Pengembangan Sorgum dan Gandum Untuk Ketahanan Pangan. BATAN. DEPTAN* 3-4 September 2002.
- Pracaya. 2002. *Sistem Pertanian Gandum di Indonesia*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prayogi, W.E. 2012. Ahli pangan: Indonesia dimitoskan tidak bisa ditanam gandum. [www.finance.detik.com](http://www.finance.detik.com) [7 Juni 2012].
- Suliansyah, I. 2012. Mengenal Gandum (*Triticum aestivum* L). Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Tim gandum Unand. 2012. Uji adaptasi tanaman gandum di Sumatera Barat. Laporan Akhir. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Wiyono, T.N. 1980. Budidaya Tanaman Gandum. PT. Karya Nusantara. Jakarta. 47 hlm. File://localhost/D:/SMSTR%206/gandum/ref\_wheat.htm