

**DESKRIPSI GALUR MUTAN GENERASI M₆ HASIL IRADIASI SINAR GAMMA KACANG
TANSAH (*Arachis hypogaea* L.) KULTIVAR LOKAL BIMA**

***DESCRIPTION OF M₆ GENERATION MUTAN LINES PRODUCED FROM GAMMA IRRADIATION
OF LOCAL BIMA CULTIVAR***

Delta Murtiana¹, A. Farid Hemon², Sumarjan²

¹⁾ Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram

²⁾ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Korespondensi: faridhemon_1963@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan galur mutan generasi M₆ hasil iradiasi sinar gama kacang tanah kultivar Lokal Bima yang meliputi fase vegetatif dan generatif. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pejeruk Bangket-Ampenan Gg. Manalagi IV/II, Mataram dan dimulai dari bulan Januari-Mei 2016. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif menggunakan program Microsoft Excel dengan analisis deskriptif statistik, selanjutnya untuk mengetahui pertumbuhan galur menggunakan rumus Rata-rata ± SE. Penelitian ini menggunakan 20 galur hasil mutasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga menghasilkan 60 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fase vegetatif kacang tanah galur mutan pada diameter batang, warna batang, warna daun, dan bentuk anak daun menunjukkan sifat yang seragam, sedangkan untuk tinggi hipokotil, tinggi tanaman, jumlah ruas batang, jumlah daun, jumlah anak daun, jumlah cabang, panjang stomata dan densitas stomata menunjukkan sifat keberagaman atau bervariasi. Pada fase generatif kacang tanah galur mutan pada warna bunga, warna ginofor, panjang polong, bentuk polong, jaring kulit polong, guratan kulit biji, warna biji, dan bentuk biji menunjukkan sifat yang seragam, sedangkan untuk jumlah polong pertanaman, dan kisaran jumlah biji perpolong menunjukkan sifat keberagaman atau bervariasi.

Kata kunci : galur, iradiasi sinar gama, deskripsi

ABSTRACT

The aims of this research was to description of peanut mutan line generation M₆ produced from irradiation gamma peanut cultivar of Local Bima which cover vegetative and generative phases. This research was done in Pejeruk village Bangket Ampenan Gg. Manalagi IV/II, Mataram and started from January to May 2016. Method of descriptive was used in this research and Excel software was used to statistical analyse and Standard Error was used to know growth of line. This research uses 20 lines mutant result and every treatment was replicated three times, so produce 60 experiment units. Research result shows that vegetative phase of peanut such as diameter of stem, color of stem, color of leaf, and shape of leaf all homogenous, while for hypocotyls height, plant height, number of ruas stem, number of small leaf, number of branch, length of stomata, and stomata density showed different character or variability. Color of flower, color of gynophor, length of pod, shape of pod, epidermis net of pod, grip of pod epidermis, color of grain, and shape of grain were homogeneous, while number of pod per plant, and number of grain per pod showed character of variability or heteogeneous.

Key words : line, irradiation gamma light, description

PENDAHULUAN

Kacang tanah secara ekonomi merupakan tanaman kacang-kacangan yang menduduki urutan kedua setelah tanaman kedelai, sehingga berpotensi untuk dikembangkan karena peluang pasar dalam negeri yang cukup besar. Biji kacang tanah dapat digunakan langsung untuk pangan dalam bentuk sayur, digoreng atau direbus dan sebagai bahan baku industri misalnya keju, sabun dan minyak

bahkan berangkasannya dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak dan pupuk. Hasil sampingan dari pembuatam minyak dapat dibuat bungkil (ampas kacang yang sudah dipipit/diambil minyaknya) dan dibuat oncom melalui proses fermentasi jamur. Manfaat daunnya selain dibuat sayuran mentah ataupun direbus, digunakan juga sebagai pupuk hijau. Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kacang tanah mengandung lemak (40,50%), protein (27%), karbohidrat serta vitamin

(A, B, C, D, E dan K), juga mengandung mineral antara lain Calcium, Chlorida, Ferro, Magnesium, Phospor, Kalium dan Sulphur (Marzuki, 2007).

Permintaan kacang tanah di Indonesia terus meningkat dari tahun ketahun, tetapi kenaikan permintaan tersebut belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri sehingga harus dilakukan impor. Produktivitas kacang tanah di Indonesia selama 17 tahun terakhir (1986 – 2003) hanya mengalami sedikit peningkatan, yaitu dari kisaran 0,7 ton/ha menjadi 1,2 ton/ha biji kering (Kasno, 2005). Jumlah konsumsi kacang tanah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi kacang jenis lainnya. Upaya untuk meningkatkan produksi tanaman kacang tanah menghadapi banyak kendala, antara lain perbaikan cara bercocok tanam dan kesesuaian kultivar unggul yang belum beradaptasi dengan habitat baru (Marzuki, 2009).

Salah satu program pemuliaan tanaman kacang tanah adalah meningkatkan keanekaragaman genetik. Plasma nutfah kacang tanah di Indonesia sangat terbatas dibanding jenis tanaman lain. Upaya yang mungkin dilakukan untuk memperluas variasi genetik tanaman adalah hibridisasi, mutagenesis, dan induksi variasi somaklonal dalam kultur in vitro (Pattee dan Stalker, 1995).

Hemon (2006) telah melakukan induksi mutasi secara in vitro pada kacang tanah. Karakter yang dipilih dalam mutasi dapat beragam, antara lain toleran terhadap zat-zat kimia seperti herbisida, dan resisten terhadap penyakit (Welsh, 1991). Mutasi dapat menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan genetik disetiap tempat disepanjang kromosom. Perubahan tersebut dapat meliputi perubahan karakter kualitatif dan kuantitatif.

Variasi morfologi berbagai varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) cukup tinggi, bahkan variasi-variasi yang lebih kecil masih dijumpai dalam satu varietas. Galur kacang tanah mutan telah dihasilkan oleh penelitian Hemon dan Sumarjan (2012), beberapa galur mutan generasi M₅ kacang tanah hasil induksi mutasi dengan sinar gamma, sehingga pada penelitian kali ini telah dilakukan uji daya hasil dan heritabilitas mutan generasi M₆ pada galur – galur kacang tanah hasil koleksi tersebut. Galur mutan kultivar Lokal Bima yang telah dihasilkan perlu diidentifikasi atau dideskripsikan pada fase vegetatif dan generatif. Oleh sebab itu penelitian ini telah dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan galur mutan generasi M₆ hasil iradiasi sinar gamma kacang tanah varietas Lokal Bima meliputi fase vegetatif dan generatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pejeruk Bangket-Ampenan Gg. Manalagi IV/II, Mataram dan dimulai dari bulan Januari-Mei 2016.

Penelitian ini menggunakan metode deskripsi yang menggunakan 20 galur hasil mutasi dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga menghasilkan 60 unit percobaan.

Sebelum penanaman dilakukan pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan cangkul, dengan tujuan agar tanah menjadi rata.

Luas bedengan sebesar 2 x 4 meter, dengan jarak antar bedengan satu dengan yang lain sebesar 20 cm dan tinggi bedengan 20 cm.

Benih yang digunakan dalam percobaan adalah benih galur mutan ke 6, yang merupakan hasil koleksi Bapak Prof.Dr. Ir. A. Farid Hemon, M.Sc.

Penanaman kacang tanah dilakukan secara tugal dengan 2 benih setiap lubang dengan jarak tanam 20cm x 40 cm.

Pemupukan diberikan pada awal tanam menggunakan Ponska dengan dosis 0,6 g per lubang, pemberian pupuk dilakukan dengan cara membuat lubang disamping lubang tugal yang akan ditanami kacang tanah

Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mencabut gulma-gulma yang tumbuh disekitar tanaman, dilakukan pada saat umur tanaman 30 hari setelah tanam (hst).

Pembubunan yaitu penambahan atau menutup bagian pangkal batang, tujuan dari pembubunan yaitu untuk menutupi ginifor yang tumbuh di atas tanah. Pembubunan dilakukan pada umur tanaman 40 hst.

Penyiraman dilakukan pada pagi atau sore hari agar keadaan tanah tetap lembab, pemberian air di hentikan 3 hst.

Pengendalian hama dilakukan dengan memberikan Furadan 3G sebanyak 0,03 g pada setiap lubang tanam untuk menjaga benih tidak dimakan oleh semut pada saat penanaman berlangsung. Sedangkan untuk pengendalian penyakit dilakukan dengan memberikan fungisida.

Panen kacang tanah dilakukan dengan kriteria 75% dari daun-daun tanaman menguning dan polong sudah tua. Tanda-tanda polong siap panen adalah berwarna coklat dan keras, bila dibuka biji telah berisi penuh dan kulit bijinya tipis (Marzuki, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data tinggi hipokotil, tinggi tanaman umur 30, 60, dan 90 hst pada berbagai galur disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1, 2, 3, dan 4. Data Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa tinggi hipokotil terpanjang pada galur G 300 - IV, G 100 - III, dan G 150 - II (4,6) , yang diikuti oleh galur G 250 - I (4,1) , G 250 - IV (3,9), G 100 - IV, G 200 - III, dan G 250 - III (3,8), G 150 - IV (3,6), G 100 - I, G 150 - I, G 150 - III, G 300 - I, dan G 300 - III (3,5), G 100 - II (3,3), G 300 - II (3,1), G 200 - I, G 200 - IV, dan G 250 - II (3). Pada galur G 300 - IV tidak berbeda dengan G 100 - III, G 150 - II, dan G 250 - I, sedangkan untuk tinggi hipokotil terendah terdapat pada galur G 200 - II (2,5) yang berbeda dengan galur lainnya.

Data tinggi tanaman umur 30 hst menunjukkan bahwa pada galur G 300 - III tidak berbeda dengan G 100 - II, G 100 - IV, G 200 - III, dan G 250 - II, akan tetapi jika dibandingkan dengan galur lainnya menunjukkan hasil berbeda, untuk tinggi tanaman terendah pada galur G 150 -

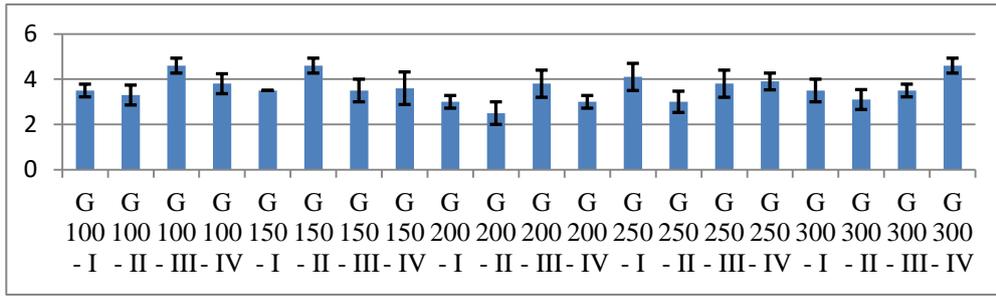
IV menunjukkan hasil berbeda dengan galur lainnya, tetapi pada galur G 150 - I tidak berbeda dengan G 150 - IV.

Data tinggi tanaman umur 60 hst menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 60 hari setelah tanam terus mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan 30 hari setelah tanam, pada galur G 200 - III merupakan tanaman tertinggi yang tidak berbeda dengan G 100 - IV, G 250 - III, G 300 - II, G 300 - III, dan G 300 - IV, akan tetapi jika dibandingkan dengan yang lain menunjukkan hasil yang berbeda. Tinggi tanaman terendah pada galur G 100 - I tidak berbeda dengan G 150 - I dan G 200 - II.

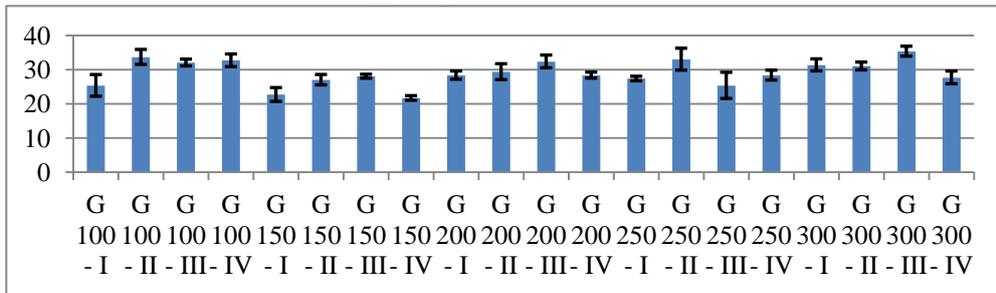
Data tinggi tanaman umur 90 hst menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada galur G 300 - IV merupakan tanaman tertinggi yang berbeda dengan galur G 100 - I, G 100 - II, G 200 - II, G 200 - IV, G 250 - I, G 250 - IV, dan G 300 - I, akan tetapi tidak berbeda dengan galur yang lainnya. Tinggi tanaman terendah pada galur G 200 - II tidak berbeda dengan galur G 100 - I, G 200 - IV, G 250 - I, G 250 - IV, dan G 300 - I.

Tabel 1. Rata-rata tinggi hipokotil , rata-rata tinggi tanaman 30 hst, rata-rata tinggi tanaman 60 hst, rata-rata tinggi tanaman 90 hst

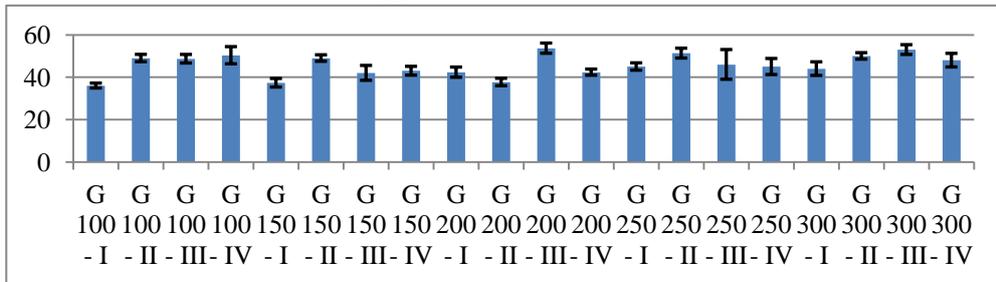
| GALUR | Tinggi Hipokotil (cm) | | Tinggi Tanaman 30 hst (cm) | | Tinggi Tanaman 60 hst (cm) | | Tinggi Tanaman 90 hst (cm) | |
|-----------|-----------------------|------|----------------------------|------|----------------------------|------|----------------------------|------|
| | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE |
| G 100 I | 3,5 | 0,28 | 25,33 | 3,17 | 36 | 1,15 | 53,33 | 1,76 |
| G 100 II | 3,3 | 0,44 | 33,66 | 2,18 | 49 | 1,73 | 55,33 | 1,45 |
| G 100 III | 4,6 | 0,33 | 32 | 1 | 48,67 | 2,03 | 62,33 | 4,48 |
| G 100 IV | 3,8 | 0,44 | 32,66 | 1,85 | 50,33 | 4,06 | 57 | 4,04 |
| G 150 I | 3,5 | 0 | 22,66 | 2,02 | 37,33 | 2,03 | 61,33 | 11,3 |
| G 150 II | 4,6 | 0,33 | 27 | 1,52 | 49 | 1,53 | 62,33 | 5,46 |
| G 150 III | 3,5 | 0,5 | 28 | 0,58 | 42 | 3,51 | 56 | 2,65 |
| G 150 IV | 3,6 | 0,72 | 21,66 | 0,67 | 43 | 2,08 | 58 | 8,02 |
| G 200 I | 3 | 0,28 | 28,33 | 1,2 | 42,33 | 2,4 | 60,67 | 7,86 |
| G 200 II | 2,5 | 0,5 | 29,33 | 2,33 | 37,67 | 1,76 | 49,33 | 5,36 |
| G 200 III | 3,8 | 0,6 | 32,33 | 1,86 | 53,67 | 2,4 | 57,67 | 4,7 |
| G 200 IV | 3 | 0,28 | 28,33 | 0,88 | 42,33 | 1,45 | 51,33 | 2,33 |
| G 250 I | 4,1 | 0,6 | 27,33 | 0,67 | 45 | 1,73 | 51 | 2,08 |
| G 250 II | 3 | 0,47 | 33 | 3,21 | 51,33 | 2,33 | 55,67 | 2,4 |
| G 250 III | 3,8 | 0,6 | 25,33 | 3,84 | 46 | 7,02 | 66 | 1,53 |
| G 250 IV | 3,9 | 0,37 | 28,33 | 1,45 | 45 | 3,79 | 54 | 1,53 |
| G 300 I | 3,5 | 0,5 | 31,33 | 1,76 | 44 | 3,21 | 52 | 2,52 |
| G 300 II | 3,1 | 0,44 | 31 | 1,15 | 50 | 1,53 | 59 | 1,53 |
| G 300 III | 3,5 | 0,28 | 35,33 | 1,45 | 53 | 2,31 | 57,67 | 1,76 |
| G 300 IV | 4,6 | 0,33 | 27,66 | 1,86 | 48 | 3,21 | 66,67 | 9,06 |



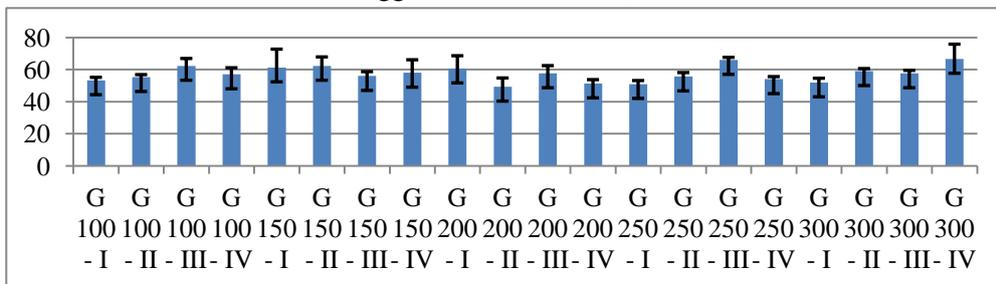
Gambar 1. Grafik Rata-rata tinggi Hipokotil (cm)



Gambar 2. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman 30 hst (cm)



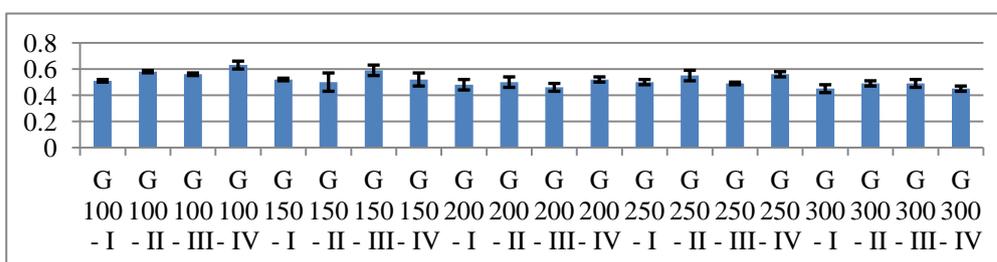
Gambar 3. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman 60 hst (cm)



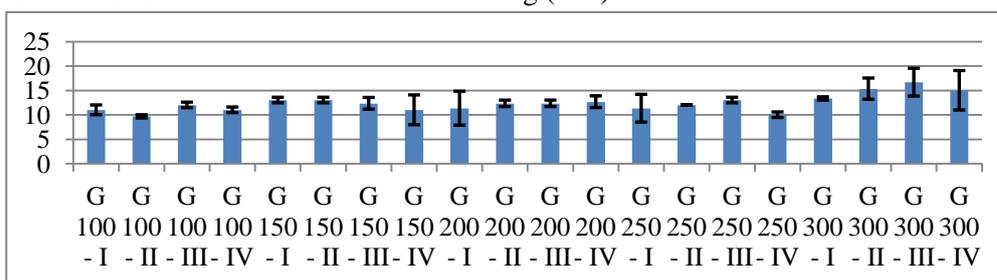
Gambar 4. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman 90 hst (cm)

Table 2. Rata-rata diameter batang (mm), rata-rata jumlah ruas batang, rata-rata jumlah daun 30 hst, rata-rata jumlah daun 60 hst, rata-rata jumlah daun 90 hst

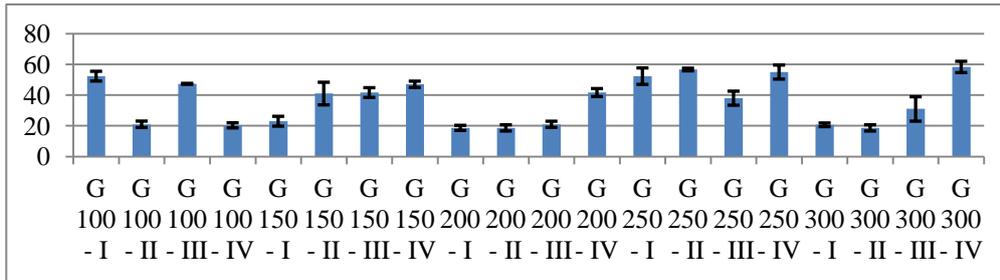
| Galur | Diameter Batang (mm) | | Jumlah Ruas Batang | | Jumlah Daun 30 hst | | Jumlah Daun 60 hst | | Jumlah Daun 90 hst | |
|-----------|----------------------|-------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|-------|
| | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE |
| G 100 I | 0,51 | 0,01 | 11 | 1 | 52,33 | 3,18 | 73 | 3,79 | 319,33 | 18,46 |
| G 100 II | 0,58 | 0,009 | 9,66 | 0,33 | 21 | 2,08 | 53,33 | 2,96 | 244 | 14,36 |
| G 100 III | 0,56 | 0,01 | 12 | 0,57 | 47,33 | 0,33 | 72,33 | 5,78 | 310 | 23,86 |
| G 100 IV | 0,63 | 0,03 | 11 | 0,57 | 20,33 | 1,67 | 43,67 | 1,33 | 208,33 | 3,28 |
| G 150 I | 0,52 | 0,01 | 13 | 0,57 | 23 | 3,21 | 53,33 | 4,7 | 238,33 | 19,88 |
| G 150 II | 0,5 | 0,07 | 13 | 0,57 | 41 | 7,37 | 69,33 | 14,2 | 301 | 50,16 |
| G 150 III | 0,59 | 0,04 | 12,33 | 1,2 | 41,66 | 3,18 | 79,33 | 3,84 | 348,33 | 11,55 |
| G 150 IV | 0,52 | 0,05 | 11 | 3,05 | 47 | 2,08 | 75 | 6,03 | 327,33 | 21,94 |
| G 200 I | 0,48 | 0,04 | 11,33 | 3,48 | 18,66 | 1,67 | 40,33 | 2,03 | 189,67 | 4,84 |
| G 200 II | 0,5 | 0,04 | 12,33 | 0,66 | 18,66 | 2,03 | 46 | 2,08 | 212,33 | 9,93 |
| G 200 III | 0,46 | 0,03 | 12,33 | 0,66 | 21 | 2 | 36 | 2,65 | 167 | 9,07 |
| G 200 IV | 0,52 | 0,02 | 12,66 | 1,2 | 41,66 | 2,6 | 71,67 | 6,36 | 312,67 | 21,84 |
| G 250 I | 0,5 | 0,02 | 11,33 | 2,84 | 52,33 | 5,36 | 73,67 | 4,81 | 321,33 | 19,34 |
| G 250 II | 0,55 | 0,04 | 12 | 0 | 56,66 | 0,88 | 77 | 3,46 | 326,33 | 13,04 |
| G 250 III | 0,49 | 0,01 | 13 | 0,57 | 38 | 4,58 | 65,33 | 4,33 | 285 | 16,77 |
| G 250 IV | 0,56 | 0,02 | 10 | 0,57 | 55 | 4,58 | 75 | 3,46 | 323,33 | 14,25 |
| G 300 I | 0,45 | 0,03 | 13,33 | 0,33 | 20,66 | 1,2 | 48,33 | 3,93 | 219,67 | 19,65 |
| G 300 II | 0,49 | 0,02 | 15,33 | 2,18 | 18,66 | 2,03 | 48,67 | 3,84 | 225,33 | 19,46 |
| G 300 III | 0,49 | 0,03 | 16,66 | 2,84 | 31 | 7,94 | 39,67 | 2,73 | 186 | 12,9 |
| G 300 IV | 0,45 | 0,02 | 15 | 4,04 | 58,33 | 3,67 | 79,67 | 0,67 | 342,33 | 5,04 |



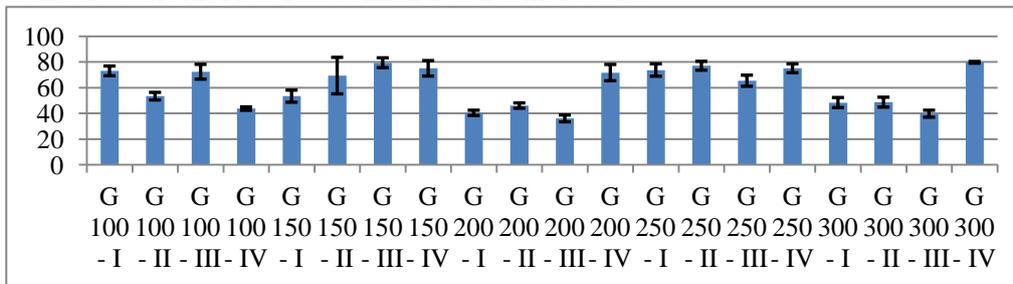
Gambar 5. Grafik Rata-rata Diameter Batang (mm)



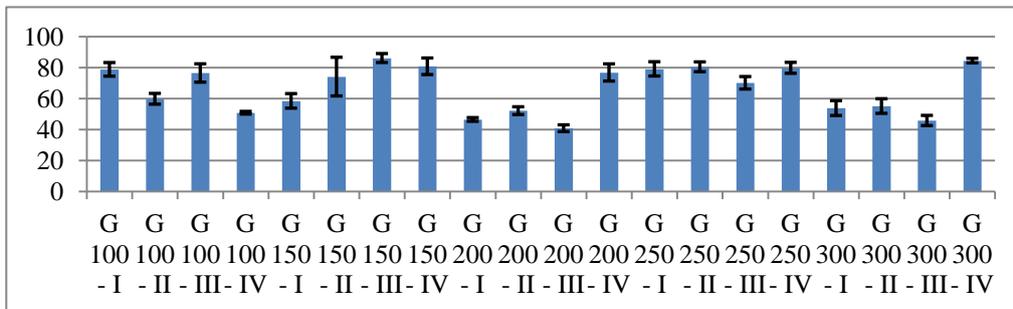
Gambar 6. Grafik Rata-rata Jumlah Ruas Batang



Gambar 7. Grafik Rata-rata Jumlah Daun Umur 30 hst



Gambar 8. Grafik Rata-rata Jumlah Daun 60 Umurhst



Gambar 9. Grafik Rata-rata Jumlah Daun Umur 90 hst

Data diameter batang, jumlah ruas batang, jumlah daun umur 30, 60, dan 90 hst pada berbagai galur disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 5, 6, 7, 8, 9. Data Tabel 2 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa diameter batang pada galur G 100 - IV (0,63) tidak berbeda dengan galur G 150 - III (0,59), akan tetapi pada galur yang lainnya menunjukkan adanya perbedaan. Jika dilihat dari diameter batang terendah pada galur G 300 - I (0,45) tidak berbeda dengan G 300- IV (0,45) dan berbeda dengan galur yang lainnya.

Data jumlah ruas batang menunjukkan bahwa jumlah ruas batang pada galur G 300 - III (16,66) tidak berbeda dengan galur G 150 - IV (11), G 200 - I (11,33), G 250 - I (11,33), G 300 - II (15,33), dan G 300 - IV (15). Pada galur G 250 - II (12) merupakan galur yang memiliki standard error 0 yang berarti pada setiap ulangan memiliki jumlah ruas batang yang sama. Jika dilihat pada jumlah ruas batang terendah ada pada galur G 250 - IV (10) yang tidak berbeda dengan galur G 100 - II (9,66), akan tetapi berbeda dengan galur yang lainnya.

Data jumlah daun pada umur 30 hst menunjukkan bahwa pada setiap galur memiliki jumlah daun yang berbeda, Akan tetapi jika dilihat pada gambar grafik galur G 300 - IV (58,33) merupakan jumlah daun terbanyak yang tidak berbeda dengan galur G 250 - I (52,33), G 250 - II (56,66), dan galur G 250 - IV (55), tetapi berbeda dengan galur lainnya. Jumlah daun terendah terdapat pada galur G 200 - I dan G 300 - II (18,66) yang berbeda dengan galur lainnya.

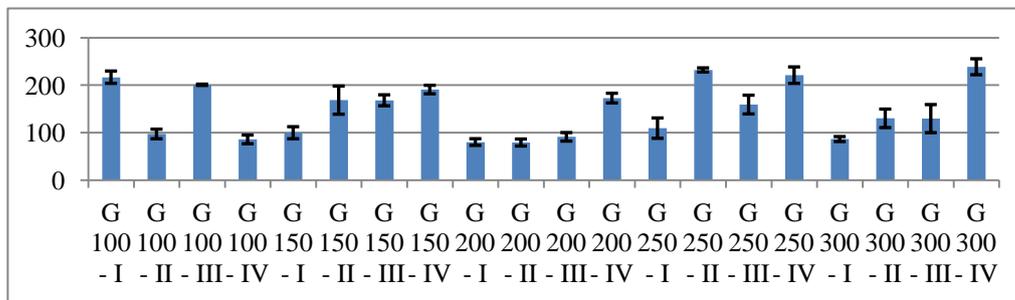
Data jumlah daun pada umur 60 hst menunjukkan bahwa jumlah daun tertinggi terdapat pada galur G 300 - IV (79,67) yang berbeda dengan galur lainnya, akan tetapi pada galur G 150 - III (79,33) tidak berbeda dengan galur G 300 - IV (79,67). Jumlah daun terendah terdapat pada galur G 200 - III (36) yang berbeda dengan galur lainnya.

Data jumlah daun pada umur 90 hst menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak terdapat pada galur G 150 - III (86), yang tidak berbeda dengan G 100 - I (78,67), G 150 - II (74), G 150 - IV (80,67), G 250 - I (79), G 250 - II (80,33),

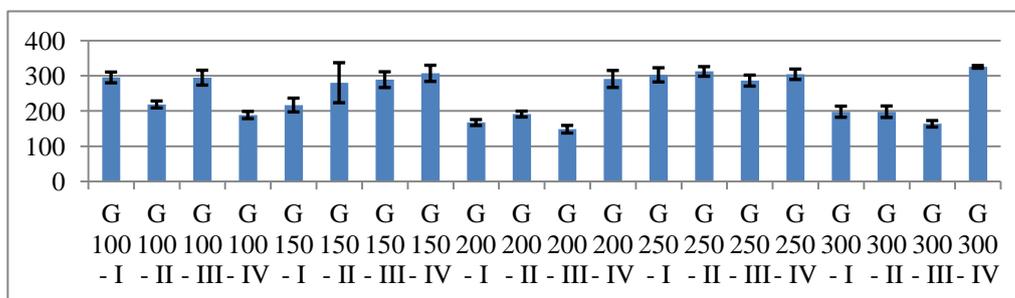
dan G 300 - IV (84,33), akan tetapi jika dilihat dari jumlah daun terendah terdapat pada galur G 200 - III (40,67) yang berbeda dengan semua galur lainnya.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Anak Daun Umur 30, 60, dan 90 hst

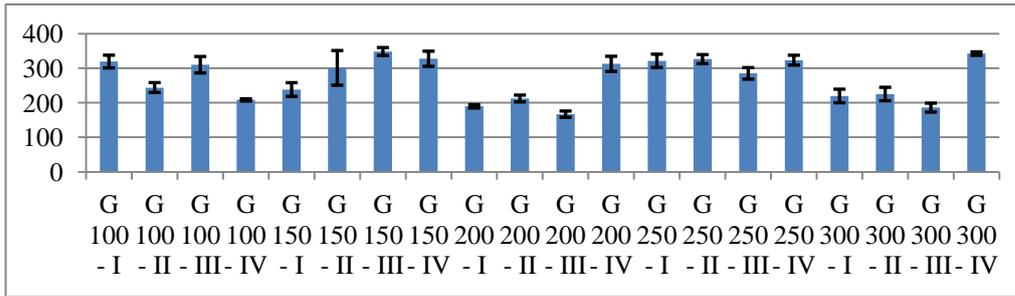
| Galur | Jumlah Anak Daun 30 hst | | Jumlah Anak Daun 60 hst | | Jumlah Anak Daun 90 hst | |
|-------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| | Rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE |
| G 100 - I | 216,67 | 12,99 | 295,33 | 15,34 | 319,33 | 18,46 |
| G 100 - II | 97 | 10,12 | 218,67 | 9,9 | 244 | 14,36 |
| G 100 - III | 200,67 | 1,33 | 294,67 | 21,11 | 310 | 23,86 |
| G 100 - IV | 85,66 | 9,2 | 188,67 | 10,17 | 208,33 | 3,28 |
| G 150 - I | 99,66 | 12,71 | 217 | 19,6 | 238,33 | 19,88 |
| G 150 - II | 168,33 | 29,73 | 280,33 | 56,85 | 301 | 50,16 |
| G 150 - III | 168 | 11,55 | 289 | 22,37 | 348,33 | 11,55 |
| G 150 - IV | 190,67 | 8,95 | 307 | 22,91 | 327,33 | 21,94 |
| G 200 - I | 80 | 7,02 | 167,33 | 8,37 | 189,67 | 4,84 |
| G 200 - II | 79 | 7,37 | 191,33 | 8,41 | 212,33 | 9,93 |
| G 200 - III | 91 | 9,01 | 148,33 | 10,73 | 167 | 9,07 |
| G 200 - IV | 172,67 | 10,17 | 291 | 24,09 | 312,67 | 21,84 |
| G 250 - I | 109,33 | 21,46 | 302,67 | 20,1 | 321,33 | 19,34 |
| G 250 - II | 232 | 4,35 | 312,33 | 13,62 | 326,33 | 13,04 |
| G 250 - III | 159 | 19,76 | 286,33 | 15,6 | 285 | 16,77 |
| G 250 - IV | 221 | 17,35 | 304,33 | 14,75 | 323,33 | 14,25 |
| G 300 - I | 86,333 | 5,23 | 198 | 15,72 | 219,67 | 19,65 |
| G 300 - II | 130 | 19,5 | 198 | 16,26 | 225,33 | 19,46 |
| G 300 - III | 129,33 | 29,63 | 163,67 | 9,2 | 186 | 12,9 |
| G 300 - IV | 238,67 | 16,84 | 325,33 | 3,84 | 342,33 | 5,04 |



Gambar 10. Grafik Rata-rata Jumlah Anak Daun Umur 30 hst



Gambar 11. Grafik Rata-rata Jumlah Anak Daun Umur 60 hst



Gambar 12. Grafik Rata-rata Jumlah Anak Daun Umur 90 hst

Data jumlah anak daun umur 30, 60, dan 90 hst pada berbagai galur disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 10, 11, 12. Data Tabel 3 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa jumlah anak daun pada umur 30 hari setelah tanam yang terbanyak terdapat pada galur G 300 - IV (238,67), yang tidak berbeda dengan galur G 100 - I (216,67), G 250 - II (232), dan G 250 - IV (221), akan tetapi berbeda dengan galur lainnya. Jumlah anak daun terendah terdapat pada galur G 200 - II (79) yang berbeda dengan galur lainnya.

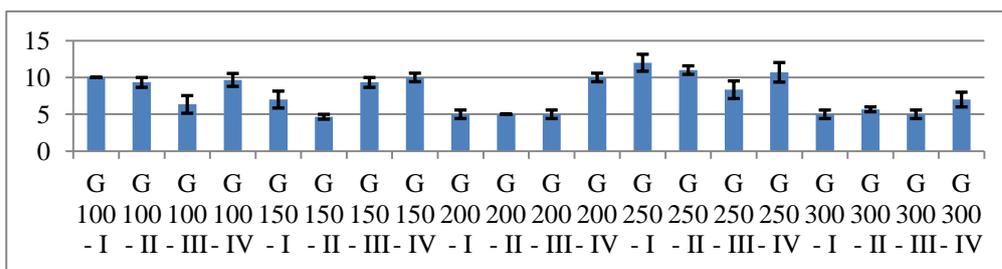
Data jumlah anak daun pada umur 60 hst menunjukkan bahwa jumlah anak daun pada umur 60 hari setelah tanam yang tertinggi terdapat pada galur G 300 - IV (325,33) yang berbeda dengan galur lainnya. Pada galur G 150 - II tidak berbeda dengan galur G 100 - I (195,33), G 100 - II

(218,67), G 100 - III (294,67), G 150 - I (217), G 150 - III (289), G 150 - IV (307), G 200 - IV (291), G 250 - I (302,67), G 250 - II (312,33), G 250 - III (286,33), G 250 - IV (304,33), dan G 300 - IV (325,33), akan tetapi jika dilihat dari jumlah anak daun terendah ada pada galur G 200 - III (148,33) yang berbeda dengan galur lainnya.

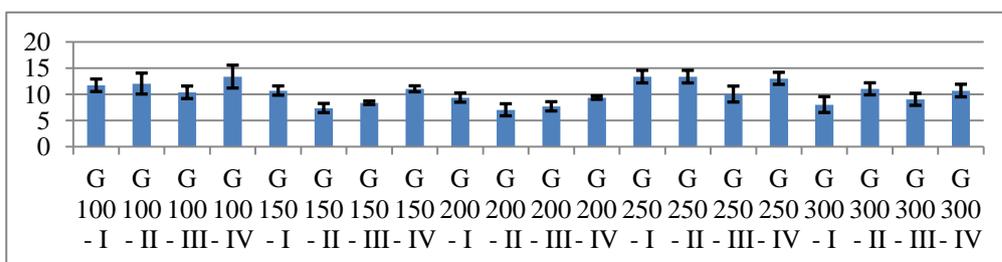
Data jumlah anak daun pada umur 90 hst menunjukkan bahwa jumlah anak daun pada umur 90 hari setelah tanam yang terbanyak terdapat pada galur G 150 - III (348,33) yang tidak berbeda dengan G 150 - II (301), G 150 - IV (327,33), G 250 - I (321,33), G 250 - II (326,33), G 250 - IV (323,33), dan G 300 - IV (342,33), jika dilihat pada jumlah anak daun terendah terdapat pada galur G 200 - III yang berbeda dengan galur yang lainnya.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Cabang Umur 30, 60, 90 hst, Jumlah Polong per Tanaman, dan Panjang Polong

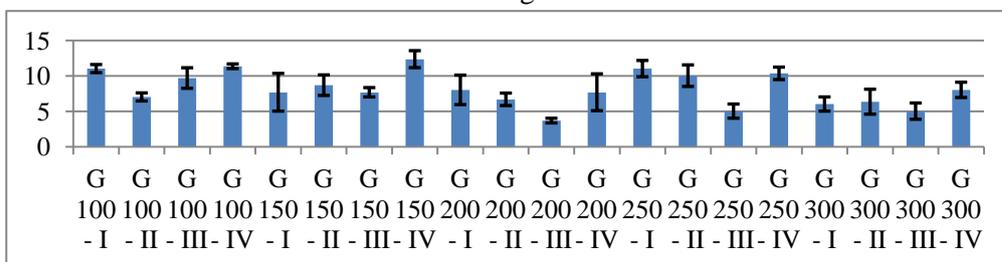
| Galur | jumlah cabang 30 hst | | jumlah cabang 60 hst | | jumlah cabang 90 hst | | jumlah polong per tanaman | | panjang polong | |
|-------------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|---------------------------|-------|----------------|------|
| | Rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE |
| G 100 - I | 10 | 0 | 11,67 | 1,2 | 11 | 0,57 | 28 | 1,52 | 3,81 | 0,15 |
| G 100 - II | 9,33 | 0,67 | 12 | 2 | 7 | 0,57 | 13,33 | 2,4 | 3,32 | 0,24 |
| G 100 - III | 6,34 | 1,2 | 10,33 | 1,2 | 9,67 | 1,45 | 28,66 | 4,17 | 4,04 | 0,27 |
| G 100 - IV | 9,67 | 0,88 | 13,33 | 2,18 | 11,33 | 0,33 | 25 | 2 | 3,37 | 0,16 |
| G 150 - I | 7 | 1,15 | 10,67 | 0,88 | 7,66 | 2,66 | 21,33 | 1,2 | 3,38 | 0,26 |
| G 150 - II | 4,67 | 0,33 | 7,33 | 0,88 | 8,66 | 1,45 | 13,66 | 4,66 | 3,32 | 0,14 |
| G 150 - III | 9,33 | 0,67 | 8,34 | 0,33 | 7,66 | 0,66 | 11 | 2,64 | 3,32 | 0,14 |
| G 150 - IV | 10 | 0,58 | 11 | 0,57 | 12,33 | 1,2 | 25,66 | 5,69 | 3,7 | 0,18 |
| G 200 - I | 5 | 0,58 | 9,33 | 0,88 | 8 | 2,08 | 14,33 | 8,35 | 3,82 | 0,24 |
| G 200 - II | 5 | 0 | 7 | 1,15 | 6,66 | 0,88 | 21,66 | 4,05 | 3,93 | 0,14 |
| G 200 - III | 5 | 0,58 | 7,66 | 0,88 | 3,66 | 0,33 | 13 | 4 | 3,53 | 0,35 |
| G 200 - IV | 10 | 0,58 | 9,33 | 0,33 | 7,66 | 2,6 | 24,66 | 10,39 | 3,68 | 0,34 |
| G 250 - I | 12 | 1,15 | 13,33 | 1,2 | 11 | 1,15 | 25,33 | 4,1 | 3,67 | 0,27 |
| G 250 - II | 11 | 0,58 | 13,33 | 1,2 | 10 | 1,52 | 36,33 | 5,24 | 3,88 | 0,23 |
| G 250 - III | 8,33 | 1,2 | 10 | 1,52 | 5 | 1 | 13,66 | 0,88 | 3,48 | 0,32 |
| G 250 - IV | 10,7 | 1,33 | 13 | 1,15 | 10,33 | 0,88 | 27 | 10,8 | 3,02 | 0,18 |
| G 300 - I | 5 | 0,58 | 8 | 1,52 | 6 | 1 | 6,66 | 0,88 | 3,22 | 0,31 |
| G 300 - II | 5,67 | 0,33 | 11 | 1,15 | 6,33 | 1,76 | 9 | 2,09 | 3,38 | 0,18 |
| G 300 - III | 5 | 0,58 | 9 | 1,15 | 5 | 1,15 | 7 | 1,15 | 3,73 | 0,29 |
| G 300 - IV | 7 | 1 | 10,67 | 1,2 | 8 | 1,08 | 19 | 7,51 | 5,35 | 2,09 |



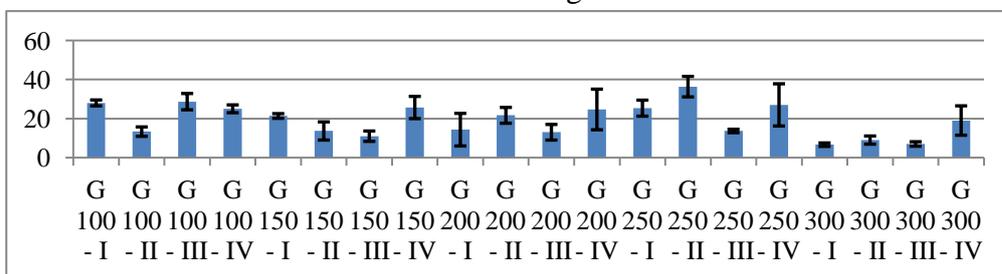
Gambar 13. Grafik Rata-rata Jumlah Cabang Umur 30 hst



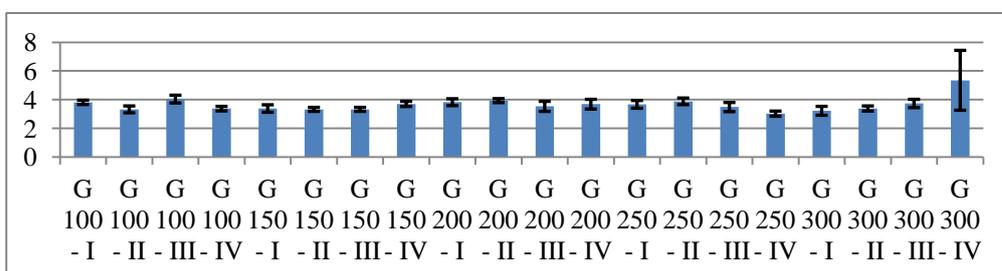
Gambar 14. Grafik Rata-rata Jumlah Cabang Umur 60 hst



Gambar 15. Grafik Rata-rata Jumlah Cabang Umur 90 hst



Gambar 16. Grafik Rata-rata Jumlah Polong per Tanaman



Gambar 17. Grafik Rata-rata Panjang Polong

Data jumlah cabang kacang tanah umur 30, 60, 90 hst, jumlah polong per tanaman, dan data panjang polong pada berbagai galur disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 13, 14, 15, 16, dan 17. Data

Tabel 4 dan Gambar 13 menunjukkan bahwa jumlah cabang umur 30 hst terbanyak terdapat pada galur G 250 - I (12) yang tidak berbeda dengan G 250 - II (11), dan G 250 - IV (10,7), akan tetapi

berbeda dengan galur lainnya. Jika dilihat pada jumlah cabang terendah ada pada galur G 150 - II (4,67) yang berbeda dengan galur yang lainnya.

Data jumlah cabang kacang tanah umur 60 hst menunjukkan bahwa jumlah cabang yang terbanyak terdapat pada galur G 100 - IV, G 250 - I, dan G 250 - II (13,33) tidak berbeda dengan galur G 100 - I (11,67), G 100 - II (12), G 100 - III (10,33), G 150 - I (10,67), G 150 - IV (11), G 250 - III (10), G 250 - IV (13), G 300 - II (11), dan G 300 - IV (10,67). Jumlah cabang terendah terdapat pada galur G 200 - II (7) yang berbeda dengan galur yang lainnya.

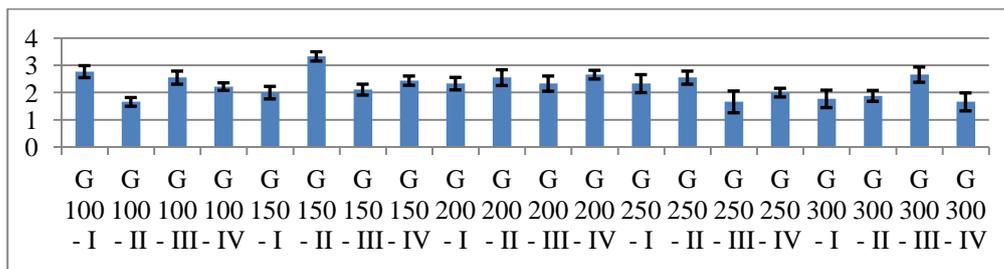
Data jumlah cabang kacang tanah umur 90 hst menunjukkan bahwa jumlah cabang yang terbanyak terdapat pada galur G 150 - IV (12,33) yang tidak berbeda dengan G 100 - I (11), G 100 - IV (11,33), G 250 - I (11), dan G 250 - II (10). Jumlah cabang terendah ada pada galur G 200 - III (3,66) yang berbeda dengan galur yang lainnya.

Data jumlah polong menunjukkan bahwa jumlah polong pertanaman pada galur G 250 - II (36,33) merupakan jumlah polong terbanyak dibandingkan dengan galur lainnya, jika dilihat pada grafik galur G 250 - II tidak berbeda dengan G 100 - III (28,66), G 150 - IV (25,66), G 200 - IV (24,66), dan G 250 - IV (27). Jumlah polong pertanaman terendah terdapat pada galur G 300 - I (6,66) yang berbeda dengan galur yang lainnya.

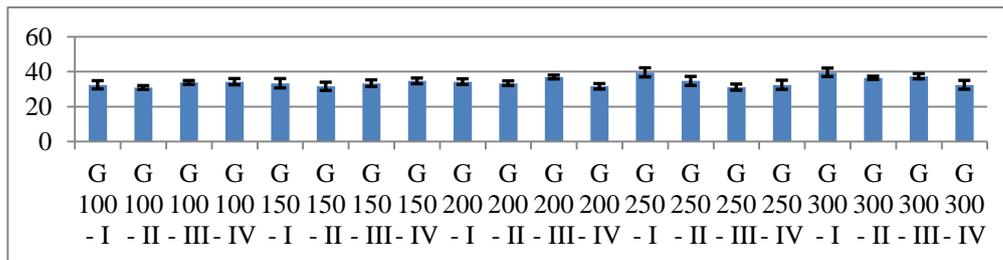
Data panjang polong menunjukkan bahwa panjang polong pada setiap galur hampir sama hanya saja pada galur G 300 - IV (5,35) merupakan panjang polong yang terpanjang dibandingkan galur lainnya, akan tetapi jika dilihat pada gambar grafik pada galur G 300 - IV tidak berbeda dengan galur lainnya. Pada galur G 250 - IV (3,02) merupakan galur yang panjang polong terendah tetapi berbeda dengan galur lainnya.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Biji per Polong, Panjang Stomata (μ), Densitas Stomata (Σ Stomata/ μ^2)

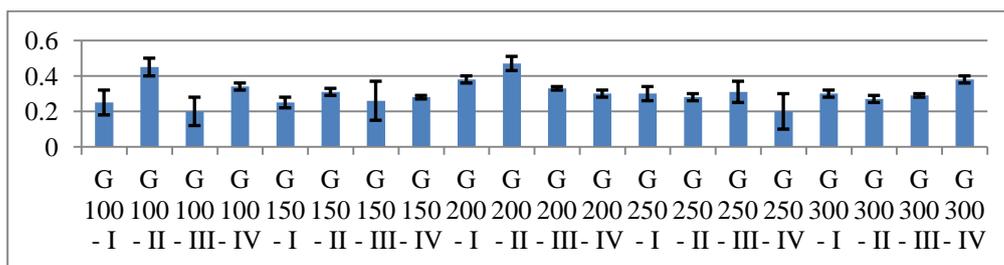
| Galur | Jumlah Biji Per Polong | | Panjang Stomata(μ) | | Densitas Stomata(μ) | |
|-------------|------------------------|------|--------------------------|------|---------------------------|------|
| | Rata-rata | SE | rata-rata | SE | rata-rata | SE |
| G 100 - I | 2,77 | 0,22 | 32,44 | 2,36 | 0,25 | 0,07 |
| G 100 - II | 1,66 | 0,16 | 30,89 | 1,11 | 0,45 | 0,05 |
| G 100 - III | 2,55 | 0,24 | 33,78 | 1,12 | 0,2 | 0,08 |
| G 100 - IV | 2,22 | 0,14 | 34,22 | 1,78 | 0,34 | 0,02 |
| G 150 - I | 2 | 0,23 | 33,33 | 2,67 | 0,25 | 0,03 |
| G 150 - II | 3,33 | 0,17 | 31,56 | 2,35 | 0,31 | 0,02 |
| G 150 - III | 2,11 | 0,2 | 33,33 | 1,89 | 0,26 | 0,11 |
| G 150 - IV | 2,44 | 0,17 | 34,67 | 1,63 | 0,28 | 0,01 |
| G 200 - I | 2,33 | 0,23 | 34,22 | 1,65 | 0,38 | 0,02 |
| G 200 - II | 2,55 | 0,29 | 33,33 | 1,33 | 0,47 | 0,04 |
| G 200 - III | 2,33 | 0,28 | 36,89 | 1,11 | 0,33 | 0,01 |
| G 200 - IV | 2,66 | 0,16 | 31,56 | 1,56 | 0,3 | 0,02 |
| G 250 - I | 2,33 | 0,33 | 39,56 | 2,62 | 0,3 | 0,04 |
| G 250 - II | 2,55 | 0,24 | 34,67 | 2,58 | 0,28 | 0,02 |
| G 250 - III | 1,66 | 0,4 | 31,11 | 1,74 | 0,31 | 0,06 |
| G 250 - IV | 2 | 0,16 | 32,44 | 2,62 | 0,2 | 0,1 |
| G 300 - I | 1,77 | 0,32 | 39,56 | 2,44 | 0,3 | 0,02 |
| G 300 - II | 1,88 | 0,2 | 36,44 | 0,93 | 0,27 | 0,02 |
| G 300 - III | 2,66 | 0,28 | 37,33 | 1,49 | 0,29 | 0,01 |
| G 300 - IV | 1,66 | 0,33 | 32,44 | 2,53 | 0,38 | 0,02 |



Gambar 18. Grafik Rata-rata Jumlah Biji per Polong



Gambar 19. Grafik Rata-rata Tinggi Stomata (μ)



Gambar 20. Grafik Rata-rata Densitas Stomata (Σ Stomata/ μ^2)

Data jumlah biji per polong, panjang stomata, dan data densitas stomata pada berbagai galur disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 18, 19, 20. Data Tabel 5 dan Gambar 18 menunjukkan bahwa jumlah biji per polong pada galur G 150 - II (3,33) merupakan jumlah biji per polong tertinggi dibandingkan dengan galur lainnya, jika dilihat pada gambar grafik galur G 150 - II berbeda dengan galur lainnya. Pada galur G 250 - III, G 100 - II dan G 300 - IV (1,66) merupakan galur yang memiliki jumlah biji per polong terendah dibandingkan dengan galur lainnya dan galur G 250 - III tidak berbeda dengan galur G 100 - II dan G 300 - IV.

Data panjang stomata menunjukkan bahwa panjang pada stomata hampir sama, akan tetapi jika dilihat pada gambar grafik pada galur G 250 - I dan G 300 - I (39,56) merupakan stomata terpanjang dari pada galur lainnya yang tidak berbeda dengan galur G 200 - III (36,89), G 250 - II (34,67), G 300 - II (36,44), dan G 300 - III

(37,33). Panjang stomata terendah terdapat pada galur G 100 - II (30,89) yang berbeda dengan galur lainnya.

Data densitas stomata menunjukkan bahwa densitas stomata tertinggi terdapat pada galur G 200 - II (0,47) yang tidak berbeda dengan galur G 100 - II (0,45), tetapi berbeda dengan galur yang lainnya. Pada galur G 250 - IV (0,20) tidak berbeda dengan G 100 - III (0,20), G 150 - I (0,25), G 150 - IV (0,28), G 250 - II (0,28), G 300 - II (0,27), dan G 300 - III.

Pembahasan

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*) termasuk kedalam jenis tanaman palawija (tanaman pangan) seperti halnya jagung, kacang hijau, kacang kedelai, ubi kayu, dan ubi jalar, hanya saja terdapat sedikit perbedaan pada buah yang terpendam dibawah permukaan tanah. Kacang tanah merupakan tanaman yang

tidak menghendaki kondisi air yang melimpah. Kondisi air yang melimpah akan merusak akar dan mempercepat pembusukan buah kacang tanah yang terbentuk.

Waktu munculnya kotiledon sama dengan waktu membukanya kotiledon, karena pada saat kotiledon muncul dengan kondisi dimana tanah sudah pecah dan kotiledon sudah membuka. Waktu munculnya kotiledon kacang tanah ini rata-rata pada umur 4 sampai 5 hari setelah tanam. Kotiledon merupakan organ cadangan makanan pada biji sekelompok tumbuhan, sekaligus organ fotosintetik pertama yang dimiliki oleh tumbuhan yang baru saja berkecambah.

Hipokotil berada dibawah pangkal (aksis) yang melekat pada kotiledon, yang nantinya akan menjadi calon batang. Perbedaan panjang hipokotil ini disebabkan karena faktor tumbuh yang lambat dan faktor tumbuh yang cepat, ini juga dapat disebabkan karena daya kecambah yang kurang baik dan waktu munculnya kotiledon yang terlambat.

Dari hasil penelitian tinggi tanaman kacang tanah dari umur 30, 60, dan 90 terus mengalami peningkatan pertumbuhan. Hanya saja pertumbuhan umur 30 dan 60 berbeda dengan umur 90 hari setelah tanam, dimana pada umur 30 dan 60 hari setelah tanam pertumbuhan kacang tanah lebih cepat dibandingkan umur 90 hari setelah tanam, karena dipengaruhi oleh faktor umur dimana tanaman akan dipanen dan pertumbuhan menjadi semakin lambat. Tinggi tanaman kacang tanah ini dapat mencapai 66 cm.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pengukuran diameter batang pada saat tanaman berumur 90 hari setelah tanam, yang dapat mencapai ukuran 0,45 mm sampai 0,63 mm. Batang tanaman kacang tanah tidak berkayu, berbatang jenis perdu, berambut atau berbulu, berbentuk bulat, berwarna hijau dan panjangnya dapat mencapai 55 cm.

Jumlah ruas batang tanaman kacang tanah dapat mencapai 16 ruas tergantung dari tinggi tanaman tersebut, semakin tinggi tanaman maka semakin banyak juga jumlah ruas batang tersebut. Ruas batang tumbuh dengan mengelilingi diameter batang mulai dari atas permukaan tanah sampai ujung batang, semakin di ujung letak ruas batang maka jarak antar ruas batang semakin kecil. Ruas-ruas batang yang terletak didalam tanah merupakan tempat melekat akar, bunga dan buah. Ruas-ruas batang yang berada diatas permukaan tanah merupakan tempat tumbuh tangkai daun.

Daun tanaman kacang tanah ini berbentuk oblomus atau berbentuk lonjong (oval) bulat dengan ujung daun tumpul, yang bersirip genap tersusun atas 4-6 helai anak daun. Panjang anak daun berkisar antara 4-7 cm, kedudukan daun tegak agak mendatar dan memiliki tangkai utama daun. Permukaan daun berbulu dan pendek, berfungsi sebagai penahan atau penyimpan debu dan obat semprotan. Jumlah daun tanaman kacang tanah dari umur 30 sampai 90 hari setelah tanam terus bertambah sampai mencapai 84 daun, dengan jumlah anak daun sampai mencapai 348 helai, dengan warna helai daun hijau tua.

Kacang tanah ini merupakan pertumbuhan tipe menjalar cabang-cabangnya tumbuh ke samping. Tetapi ujung-ujungnya mengarah ke atas.

Tinggi batang utamanya sampai 56 cm. Jumlah cabang tanaman kacang tanah sampai 12 cabang dengan cabang utama. Tiap ruas yang berdekatan dengan tanah akan menghasilkan buah sehingga masaknya tidak bersamaan. Umur panen dari tanaman kacang tanah ini berkisar antara 90-100 hari setelah tanam (genjah)

Kacang tanah mulai berbunga pada umur tanaman 27-30 hari setelah tanam. Bunga keluar pada ketiak daun, bentuk bunganya aneh yang menyerupai kupu-kupu dengan mahkota bunga berwarna kuning. Bendera dari mahkota bunganya bergaris-garis merah atau merah tua pada pangkalnya. Bakal buahnya terletak didalamnya, tepatnya pada pangkal tabung kelopak bunga diketiak daun. Bunga ini tergolong bunga sempurna atau berkelamin dua (*hermaprodit*) karena benang sari (sel kelamin jantan) dan kepala putik (sel kelamin betina) terdapat dalam satu tandan bunga. Bunga memiliki tipe zygomorpus (bilateral simetri). Bunga muncul pada setiap ketiak daun. Umur bunganya hanya satu hari, mekar dipagi hari dan layu pada sore hari. Setiap bunga memiliki tangkai berwarna putih yang merupakan tabung kelopak (tangkai kelopak).

Diantara sekian banyak serbuk sari yang berguguran, ada yang jatuh didalam, kemudian masuk melalui tangkai dan terjadilah proses kapilarisasi, dimana beberapa serbuk sari menuju bakal buah. Akhirnya terjadilah pembuahan. Ada tanaman kacang tanah melakukan penyerbukan sendiri. Penyerbukan secara alami pun dapat terjadi, tetapi sangat jarang.

Kacang tanah berbuah polong, polongnya terbentuk setelah terjadi pembuahan. Setelah terjadi pembuahan, bakal buah tumbuh memanjang. Inilah yang disebut ginofora, yang nantinya akan menjadi tangkai polong. Ginofora

dapat tumbuh memanjang dan mencapai ukuran antara 6-18 cm. Kacang tanah yang pertumbuhannya tegak, ginofora yang terbentuk panjang. Hal ini yang menjadi catatan bahwa tidak semua ginofora dapat masuk kedalam tanah, terutama pada tipe tegak, ginofora yang terbentuk dari bunga terletak dibagian atas cabang sehingga tidak mencapai 15 cm. Pada saat berlangsung pembentukan polong, harus memperhatikan kelembaban dan kegemburan tanah, sebab kadar air sangat menentukan dalam proses pembentukan ginofora dan proses pembuahan.

Buah atau polong kacang tanah berbentuk bulat panjang, berkulit keras, dan mengandung biji yang tersusun bersegmen-segmen. Jumlah polong pertanaman berkisar antara 7-36 polong, sedangkan untuk panjang polong rata-rata 3-5 cm. Jaringan kulit polong agak kasar dengan jumlah biji perpolong berkisar antara 2-3 biji. Biji dari kacang tanah ini berwarna merah muda yang guratan kulit bijinya rata-rata halus. Warna yang melapisi biji kacang tanah ini bukan warna biji yang sebenarnya, melainkan warna dari kulit arinya. Sedangkan warna biji yang sebenarnya adalah putih.

Biji kacang tanah memiliki bentuk bulat agak lonjong dan gemuk. Biji memiliki ukuran bervariasi, ada yang kecil, sedang, dan besar. Biji kacang tanah merupakan bagian dari buah (polong) yang digunakan sebagai bahan makanan dan minyak goreng. Biji kacang tanah terdiri dari dua keping dan lembaga.

Berdasarkan hasil penelitian tinggi stomata rata-rata 30-39 μ , dengan kerapatan stomata 0,20-0,45 (Σ Stomata/ μ^2). Stomata merupakan gerbang utama bagi masuknya CO₂ kedalam daun, yang pada gilirannya akan mempengaruhi kapasitas fotosintesis tanaman, dan akhirnya mempengaruhi daya hasil. Difusi CO₂ kedalam jaringan daun yang stomatanya membuka sempit akan lebih dibanding hal yang sama pada daun yang stomatanya membuka lebar. Pada sebagian besar tanaman, cahaya menyebabkan stomata membuka. Pada tingkat kelembaban dalam daun yang rendah, sel-sel pengawal kehilangan turgornya mengakibatkan penutupan stomata (Gardner, 1991). Kebanyakan daun tanaman yang produktif mempunyai banyak stomata pada kedua sisi daunnya. Jumlah dan ukuran stomata yang dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan (Gardner, 1991).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu pada fase vegetatif kacang tanah galur mutan pada diameter batang, warna batang, warna daun, dan bentuk anak daun menunjukkan sifat yang seragam, sedangkan untuk tinggi hipokotil, tinggi tanaman, jumlah ruas batang, jumlah daun, jumlah anak daun, jumlah cabang, tinggi stomata dan densitas stomata menunjukkan sifat keberagaman atau bervariasi. Pada fase generatif kacang tanah galur mutan pada warna bunga, warna ginofor, panjang polong, bentuk polong, jaringan kulit polong, guratan kulit biji, warna biji, dan bentuk biji menunjukkan sifat yang seragam, sedangkan untuk jumlah polong pertanaman, dan kisaran jumlah biji perpolong menunjukkan sifat keberagaman atau bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisyahputra. 2011. *Pewarisan Sifat Densitas Stomata dan Laju Kehilangan Air Daun (rate leaf water loss RWL) pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Jurnal Natural Indonesia. ISSN 1410-9379. VOL. 14 No.1 Hlm : 73-89.
- Dwidjoseputro, D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Jakarta.
- Fachrudin, L. 2004. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Kanisius. Yogyakarta. 42-49 h.
- Gustafsson, W. C. 1969. *A study on induced mutations in plants*. In induced mutations in plants. Proc. Int. Atomic Energy Agency, Vienna. Hal: 9-31.
- Hemon, A. F. 2006. *Efektivitas Seleksi In Vitro Berulang Untuk Mendapatkan Plasma Nutfah Kacang Tanah Toleran Cekaman Kekeringan Dan Resisten terhadap Penyakit Busuk Batang Sclerotium rolfsii*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. 200 h.
- Kasno, A. 2007. *Strategi Pengembangan Kacang tanah di Indonesia*. Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Ubi-Ubian Mendukung Kemandirian Pangan. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. hal 69- 87.

- Marzuki, H.A.R. 2007. Bertanam Kacang Tanah. Edisi Revisi. Jakarta : PenebarSwadaya. 43 hal.
- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Budidaya Tanaman Kacang Tanah*. Bandung : CV. Yrama Widya.