

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL SEPULUH GALUR
TANAMAN KACANG BAMBARA (*Vigna subterranea* (L.)
VERDCOURT) PADA PENYIRAMAN DUA VOLUME AIR DI
MEDIA POLYBAG**

**GROWTH AND YIELD RESPONSES OF TEN STRAINS OF
BAMBARA GROUNDNUT (*VIGNA SUBTERRANEA* (L.)
VERDCOURT) ON TWO VOLUME OF WATER IN THE
POLYBAG**

Anggi Titani Sukma¹, Endah Sri Redjeki², Rahmad Jumadi³

¹²³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No. 1 Gkb, Kec. Kebomas, Kab. Gresik, Jawa Timur, Kode Pos 61121

*Email : tiranianggi@Gmail.com

ABSTRAK

Kacang bambara merupakan tanaman tahan akan cekaman kekeringan dan tumbuh baik pada lahan kering. Air tetap berperan aktif dalam proses pertumbuhan dan perkembangan meskipun kacang bambara dikategorikan sebagai legume yang tahan akan cekaman kekeringan. Tujuan penelitian yaitu mengetahui kebutuhan air dari sepuluh galur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang bambara. Penelitian ini dilaksanakan di *greenhouse* FAPERTA Universitas Muhammadiyah Gresik, bulan Agustus 2022-Januari 2023. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 5 kali ulangan, menghasilkan 20 kombinasi perlakuan. Faktor utama yaitu jenis galur (G) dengan 10 taraf galur G₀₁ (Jabar Hitam 89), G₀₂ (Jabar Hitam 67), G₀₃ (Jabar Hitam 41), G₀₄ (Jabar Merah 76), G₀₅ (Jabar Merah 48), G₀₆ (Jabar Merah 42), G₀₇ (Gresik Hitam 54), G₀₈ (Gresik Hitam 39), G₀₉ (Jabar Coklat A), dan G₀₁₀ (Jabar Coklat B). Faktor kedua yaitu volume air (V) dengan 2 taraf V₀₁ (Volume Air 200ml) dan V₀₂ (Volume Air 400ml). Variabel pengamatan meliputi laju perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang petiole, panjang internode, bunga pertama dan 50% berbunga, jumlah bunga, jumlah polong, bobot basah polong, bobot kering polong, ketebalan kulit polong, bobot kering biji, jumlah biji, bobot 100 biji, bobot basah brangkas, bobot kering brangkas, panjang akar, fruit set dan persen kupasan. Analisis data yang digunakan adalah Anova, uji DMRT 5%, dan uji korelasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi pada variabel laju perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun umur, lebar tajuk, panjang internode, bobot basah brangkas, bobot kering brangkas, bobot kering polong, jumlah biji, saat 50% berbunga, presentase fruit set, dan ketebalan kulit polong.

Kata Kunci : Kacang Bambara, Galur, Volume Air, Kekeringan.

ABSTRACT

Bambara bean is a drought-resistant plant and grows well on dry land. Water still plays an active role in the process of growth and development even though the bambara bean is categorized as a legume that is resistant to drought stress. The research objective was to determine the water requirements of ten strains for the growth and yield of bambara bean plants. This research was carried out in the FAPERTA greenhouse, Muhammadiyah University of Gresik, August 2022-January 2023. The experiment used a factorial randomized block design (RBD) with 5 replications, resulting in 20 treatment combinations. The main factor was line type (G) with 10 line levels G₀₁ (Jabar Hitam 89), G₀₂ (Jabar Hitam 67), G₀₃ (Jabar Hitam 41), G₀₄ (Jabar Merah 76), G₀₅ (Jabar Merah 48), G₀₆ (Jabar Merah 42), G₀₇ (Gresik Hitam 54), G₀₈ (Gresik Hitam 39), G₀₉ (Jabar Coklat A), dan G₀₁₀ (Jabar Coklat B). The second factor is the volume of water (V)

with 2 levels V_{01} (200 ml water volume) and V_{02} (400 ml water volume). Monitoring variables included germination rate, plant height, number of leaves, crown width, petiole length, internode length, first flower and 50% flowering, number of flowers, number of pods, pod wet weight, pod dry weight, pod skin thickness, seed dry weight, number of seeds, weight of 100 seeds, fresh weight of stover, dry weight of stover, root length, fruit set and percent peeled. Data analysis used was ANOVA, 5% DMRT test, and correlation test. The results showed that there was an interaction between germination rate, plant height, number of leaves age, crown width, internode length, fresh stover weight, stover dry weight, pod dry weight, number of seeds, 50% flowering time, fruit set percentage, and skin thickness. pod.

Keywords: Bambara groundnut, Strains, Water Volume, Drought.

PENDAHULUAN

Kacang Bambara atau kacang bogor yang memiliki nama latin *Vigna subterranea* (L.) Verdc. merupakan salah satu komoditas tanaman legume yang berasal dari Afrika dan tersebar di India, Sri Lanka, Indonesia, Filipina, Malaysia, Kaledonia Baru, dan Amerika Selatan. Kacang Bambara merupakan tanaman yang belum banyak dibudidayakan di Indonesia (Fatimah, Ariffin, Rahmi dan Kuswanto, 2020). Kacang Bambara merupakan tanaman yang mampu dimanfaatkan sebagai tanaman hortikultura maupun sumber pangan alternatif.

Potensi hasil kacang Bambara cukup baik, mampu mencapai 11.5 ton/ha polong segar untuk kultivar lokal Lembang di Kalimantan Selatan (Adhi dan Wahyudi, 2018) dan 20.0-22.5 ton/ha polong segar untuk beberapa galur harapan (Bakti, Waluyo, Kuswanto dan Saptadi, 2018). Kemudian dalam penelitian Redjeki (2003), menunjukkan bahwa penanaman dengan menggunakan berbagai warna biji mampu menghasilkan 0.77-2.0 ton/ha biji kering. Berchie, Adu-Dapaah, Sarkodie-Addo, E. Asare, Agyemang, Addy dan Donkoh (2010), berpendapat bahwa tanaman kacang Bambara memiliki sifat toleran terhadap kekeringan sehingga mampu dikembangkan di daerah dengan curah hujan yang rendah khususnya Kabupaten Gresik dan menjadi tanaman legume penting. Meskipun memiliki

sifat yang toleran terhadap kekeringan, air merupakan faktor penting yang mampu mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang Bambara.

Pemberian perlakuan taraf penyiraman pada kacang Bambara dapat mempengaruhi hasil seperti jumlah polong, jumlah biji dan berat biji. Prabawati, Kuswanto dan Noer (2017) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa penanaman kacang Bambara dengan pemberian dosis air dengan taraf tertingi 100% kapasitas lapang atau sebanyak 600 ml menghasilkan rata-rata jumlah polong 3,20 butir polong, rata-rata jumlah biji 2,56 butir dan rata-rata berat biji 0,86 gram. Penyiraman dengan taraf 75% kapasitas lapang atau sebanyak 300-400 ml menghasilkan rata-rata jumlah polong 3,44 butir, rata-rata jumlah biji 2,03 butir dan rata-rata berat biji 0,61 gram. Selanjutnya pada taraf penyiraman 50% kapasitas lapang atau sebanyak 200-250 ml menghasilkan rata-rata jumlah polong 2,00 butir namun, tidak menghasilkan biji. Pada taraf penyiraman terendah yaitu 25% kapasitas lapang atau sebanyak 150-200 ml tidak menghasilkan polong.

Penyebab rendahnya hasil tanaman kacang Bambara saat ini adalah tanaman yang digunakan masih menggunakan galur yang memiliki tingkat keragaman yang tinggi. Varietas tanaman merupakan salah satu faktor hasil produksi yang sangat penting dalam pengembangan hasil sebuah tanaman

(Purwanto, Wijonarko dan Tarjoko, (2019). Potensi tingkat hasil tanaman kacang Bambara mampu ditingkatkan melalui beberapa upaya agronomi maupun dengan pemeliharaan tanaman galur unggul dan pererapan kebutuhan air. Kemudian dalam menghadapi ancaman kekeringan pada budidaya tanaman kacang Bambara tentunya dibutuhkan varietas yang unggul dan tentunya memiliki potensi hasil yang tinggi. Galur kacang Bambara asal Jawa Timur dan Jawa Barat merupakan galur yang masih berupa varietas campuran dengan berbagai warna yang berbeda. Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang Bambara perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji seberapa besar pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil terhadap beberapa jenis galur tanaman kacang Bambara.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mempelajari sejauh mana potensi galur-galur kacang bambara dalam pemerian volume air terhadap pertumbuhan dan hasil.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2022-Januari 2023 di dalam Greenhouse yang bertempat di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik desa Klangonan kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik yang memiliki ketinggian ± 20 mdpl. Bahan dari penelitian ini adalah benih kacang Bambara dan tanah merah alufial. Benih kacang Bambara menggunakan galur Galur Jabar Hitam 89, Galur Jabar Hitam 67, Galur Jabar Hitam 41, Galur Jabar Merah 76, Galur Jabar Merah 48, Galur Jabar Merah 42, Galur Gresik Hitam 54, Galur Gresik Hitam 39, Galur Jabar

Coklat A, Galur Jabar Coklat B. Polybag yang digunakan ukuran 25x30cm dan furadan. Alat yang digunakan adalah sekop kecil, *spayer*, dan garu kecil. Alat pendukung pengamatan seperti gelas ukur 600ml, termometer suhu max-min, penggaris 60cm, meteran bangunan 25m, timbangan manual 20kg, timbangan digital dengan dua digit di belakang koma, *name tag*, spidol, buku tulis, alat tulis, RH meter, *handphone*, dan laptop.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 5 kali ulangan sehingga menghasilkan 20 kombinasi perlakuan. Faktor utama yaitu jenis galur (G) dengan 10 taraf galur G₀₁ (Galur Jabar Hitam 89), G₀₂ (Galur Jabar Hitam 67), G₀₃ (Galur Jabar Hitam 41), G₀₄ (Galur Jabar Merah 76), G₀₅ (Galur Jabar Merah 48), G₀₆ (Galur Jabar Merah 42), G₀₇ (Galur Gresik Hitam 54), G₀₈ (Galur Gresik Hitam 39), G₀₉ (Galur Jabar Coklat A), dan G₀₁₀ (Galur Jabar Coklat B). Faktor kedua yaitu volume air (V) dengan 2 taraf V₀₁ (Volume Air 200ml) dan V₀₂ (Volume Air 400ml). Kedua faktor tersebut dikombinasi sehingga diperoleh 20 kombinasi yang masing-masing diulang sebanyak 5 ulangan sehingga didapatkan 100 unit percobaan.

Variabel pertumbuhan yang diamati yaitu laju perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang petiole, panjang internode, bunga pertama dan 50% tanaman berbunga. Variabel hasil yang diamati yaitu jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman (butir), bobot basah polong per tanaman (g), bobot kering polong per tanaman (g), ketebalan kulit polong per tanaman (mm), bobot kering biji per tanaman (g), jumlah biji per tanaman (butir), bobot 100 biji (g), bobot basah brangkasan (cm), bobot kering brangkasan (g), panjang akar (cm), fruit set (%) dan persen kupasan (%). Analisis

data yang digunakan adalah Anova, uji DMRT 5%, dan uji korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh penting dalam pertumbuhan tanaman adalah kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan pada saat penelitian disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata Kondisi Lingkungan *Greenhouse* Lahan Percobaan Fakultas Pertanian

| Bulan | Suhu Ruang | | | pH Tanah | Kelembaban Tanah |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|------------------|
| | Optimum | Minimum | Maximum | | |
| Agustus | 33 ⁰ C | 27 ⁰ C | 49 ⁰ C | 7,0 | 67% |
| September | 34 ⁰ C | 29 ⁰ C | 48 ⁰ C | 6.5 | 74% |
| Oktober | 34 ⁰ C | 26 ⁰ C | 48 ⁰ C | 6.6 | 84% |
| November | 32 ⁰ C | 26 ⁰ C | 47 ⁰ C | 6.3 | 89% |
| Desember | 32 ⁰ C | 25 ⁰ C | 47 ⁰ C | 6.1 | 91% |
| Januari | 31 ⁰ C | 24 ⁰ C | 47 ⁰ C | 6,0 | 86% |

Sumber : Data diolah secara pribadi, 2023

Tabel 1. menjelaskan mengenai keadaan suhu dalam *Greenhouse* Fakultas Pertanian yang memiliki keadaan lingkungan berbeda-beda setiap bulan. Rata-rata suhu optimum berkisar 31-34⁰C, dengan suhu minimum 24-27⁰C, suhu maksimum 47-49⁰C, pH tanah 6-7 dan kelembapan tanah 67-91%.

VARIABEL PERTUMBUHAN

Laju Perkecambahan

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 2) pada perlakuan galur dan volume air menunjukkan tidak adanya interaksi sangat nyata. Tingginya laju perkecambahan disebabkan karena dormansi benih pada kacang bambara menunjukkan respon yang berbeda sesuai jenis galur. Hal tersebut didukung oleh pendapat Sari (2022) yang menyatakan bahwa dormansi benih kacang bambara disebabkan oleh kondisi dari dalam benih itu sendiri. Faktor yang mempengaruhi laju perkecambahan lainnya yaitu air. Air mampu berperan sebagai pengaktifasi enzim yang berperan pada pembelahan sel, proses imbibisi, serta proses metabolisme pada saat proses perkecambahan. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Umam,

Badami, dan Zaed (2018), bahwa tanaman dengan kondisi air yang cukup akan mempercepat metabolisme tanaman seperti penyerapan nutrisi, mempercepat pembelahan dan pembesaran sel, dan meningkatkan aktivitas kerja enzim. Sehingga proses perkecambahan dapat berlangsung dengan baik.

Laju perkecambahan salah satunya dipengaruhi oleh suhu dan volume air. Tingginya laju perkecambahan diduga karena kondisi lingkungan bulan September mencapai suhu optimum 34⁰C dengan rata-rata suhu minimum 29⁰C dan suhu maksimum 48⁰C. yang menyatakan bahwa suhu optimal bagi budidaya tanaman kacang bambara adalah 30,2⁰C-35,3⁰C. Dhanaraj (2018) menyatakan bahwa suhu optimum pada fase perkecambahan tanaman kacang bambara berkisar 30,2-35,30C.

Tinggi Tanaman

Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2) pada variabel tinggi tanaman menunjukkan adanya interaksi sangat nyata pada 8 MST.

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu tipe

pertumbuhan dan faktor lingkungan. Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang ditunjukkan oleh sel meristem yang mampu berkembang dan aktif membelah. Air berperan penting dalam penambahan tinggi sel pada tanaman kacang bambara. Pemberian air yang cukup mampu mengaktifkan enzim-enzim pertumbuhan dalam dinding sel untuk merenggang. Dalam kondisi tersebut vakuola berpotensi membesar dan mengembang yang mampu menambah ukuran sel tumbuhan. Dugaan tersebut didukung baik oleh pendapat Syahbana, Redjeki dan Jumadi (2022) bahwa tinggi tanaman merupakan respon dari pemberian air yang berfungsi sebagai media pelarut dan media reaksi kimia atau metabolisme.

Selain itu, tipe pertumbuhan juga merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi tanaman. Pada penelitian ini, tinggi tanaman pada galur Jawa Barat memberikan respon terbaik. Kacang bambara galur Jawa Barat memiliki tipe pertumbuhan *bunch type* yang diperoleh dari analisis panjang petiole dan panjang internode. *Bunch type* memiliki ciri pertumbuhan yang tumbuh ke atas tidak melebar ke kanan dan kiri. Hal tersebut yang membuat tinggi tanaman kacang bambara galur Jawa Barat memiliki tinggi tanaman lebih dibandingkan galur yang lain. Hal tersebut didukung oleh pendapat Setiawan, Budi, dan Redjeki (2023) yang menyatakan bahwa variabel tinggi tanaman dipengaruhi oleh adanya perbedaan genetika antar galur sehingga menghasilkan respon yang berbeda di setiap galur.

Jumlah Daun

Hasil uji DMRT 5% jumlah daun (Tabel 2) menunjukkan interaksi nyata pada 8 dan 16 MST. Faktor internal yang berpengaruh di dalamnya yaitu faktor

genetik. Pada penelitian ini jumlah daun dengan rerata tertinggi terdapat pada galur Jawa Barat dibandingkan dengan galur lainnya. Hal tersebut diduga bahwa keragaman genetika mampu membuat respon antar galur berbeda-beda. Hal ini sependapat dengan Khanifah, et al., (2021) yang menyatakan bahwa variabel jumlah daun pada galur Jawa Barat dinilai lebih unggul.

Karakter jumlah daun, jumlah batang, bobot basah brangkasan, bobot basah akar akan mengalami penurunan sebagai respon dari cekaman kekeringan pada tanaman kacang Bambara. Umumnya tanaman akan mengurangi pembentukan daun sebagai bentuk toleransi pada kondisi stress air untuk menghindari kehilangan air berlebih akibat dari proses transpirasi. Tanaman juga cenderung memiliki ketebalan daun yang lebih sebagai tempat penyimpanan cadangan air. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Fatimah *et al.* (2020) perlakuan penyiraman pada 50% kapasitas lapang menyebabkan penurunan pada lebar tajuk sebesar 29.05, panjang internode sebesar 16.44, tinggi tanaman sebesar 18.93, bobot basah brangkasan 71.82, dan bobot basah akar sebesar 81.49 namun pada variabel tebal daun mengalami sedikit peningkatan sebesar 5,79.

Lebar Tajuk

Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2) pada perlakuan galur dan volume air menunjukkan interaksi sangat nyata pada 30, 60, 90, 120 HST. Variabel lebar tajuk sangat dipengaruhi oleh faktor genetika pada tipe pertumbuhan. Nilai tertinggi pada variabel lebar tajuk terdapat pada galur G01 dimana galur tersebut memiliki tipe pertumbuhan *bunch type*. *Bunch type* memiliki ciri pertumbuhan yang tumbuh ke atas tidak melebar ke kanan dan kiri.

Tabel 2. Hasil Uji DMRT 5% pada Variabel Pertumbuhan

| Perlakuan | Laju Perkecambahan (HST) | Tinggi Tanaman (cm) | | | | Jumlah Daun (Helai) | | | | Lebar Tajuk (cm) | | | | Panjang Petiole (cm) | Panjang Internode (cm) | Saat Berbunga Pertama (HST) | Saat 50% Berbunga (HST) |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------|--------|--------|---------------------|-----------|--------|----------|------------------|-----------|--------|------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | 4 MST | 8 MST | 12 MST | 16 MST | 4 MST | 8 MST | 12 MST | 16 MST | 30 HST | 60 HST | 90 HST | 120 HST | | | | |
| G ₀₁ V ₀₁ | 5,20 | 20,30 e | 27,20 gh | 24,80 | 20,40 | 10,00 | 25,00 cd | 32,80 | 23,4 bc | 18,5 a | 31,4 ab | 29,60 | 26,8 b | 18,70 | 1,00 a | 39,80 | 43,2 a |
| G ₀₁ V ₀₂ | 6,00 | 18,90 cde | 21,80 de | 24,80 | 16,90 | 10,00 | 22,60 bc | 31,80 | 19,2 abc | 30 bc | 34,6 ab | 33,00 | 28,4 b | 18,60 | 2,3 bc | 39,80 | 45,2 a |
| G ₀₂ V ₀₁ | 4,80 | 13,68 a | 27,80 h | 23,40 | 21,40 | 8,40 | 19,00 ab | 27,20 | 23,4 bc | 18,5 a | 31,8 ab | 33,00 | 32,8 bcd | 14,30 | 2,3 bc | 50,20 | 53,6 a |
| G ₀₂ V ₀₂ | 5,40 | 16,40 abcde | 21,80 def | 21,00 | 18,70 | 8,40 | 17,60 ab | 26,00 | 24,8 bc | 33 c | 33 ab | 30,00 | 30 b | 15,90 | 1,9 abc | 42,80 | 46,4 a |
| G ₀₃ V ₀₁ | 6,00 | 17,20 abcde | 23,4, defg | 23,20 | 19,00 | 7,20 | 15,80 a | 23,40 | 7,2 a | 22,2 ab | 30,8 ab | 25,80 | 13,8 a | 14,10 | 0,96 a | 44,60 | 48 a |
| G ₀₃ V ₀₂ | 6,00 | 17,30 abcde | 23,00 defg | 22,20 | 17,50 | 7,00 | 17,20 ab | 30,00 | 25,6 bc | 30,2 bc | 34 ab | 26,80 | 26,8 b | 16,90 | 1,7abc | 40,80 | 45,6 a |
| G ₀₄ V ₀₁ | 5,00 | 15,40 abc | 26,60 gh | 24,20 | 17,20 | 7,00 | 22,40 bc | 39,00 | 39,2 d | 22,7 ab | 38,8 ab | 31,60 | 31,4 bc | 15,90 | 2 abc | 41,80 | 44,8 a |
| G ₀₄ V ₀₂ | 6,25 | 18,70 bcde | 25,80 fgh | 19,20 | 16,60 | 8,60 | 19,00 ab | 32,40 | 28,8 bc | 26,8 abc | 41,8 ab | 31,80 | 31,8 bc | 17,70 | 2 abc | 42,00 | 47,4 a |
| G ₀₅ V ₀₁ | 6,00 | 17,40 abcde | 23,80 efgh | 23,40 | 18,80 | 8,20 | 21,40 abc | 33,60 | 15 ab | 25,2 abc | 36,8 ab | 36,60 | 30,9 bc | 16,00 | 1,00 a | 44,60 | 52,6 a |
| G ₀₅ V ₀₂ | 6,00 | 15,70 abc | 20,60 cde | 22,20 | 19,70 | 7,60 | 20,40 abc | 34,20 | 35,4 c | 25,6 abc | 34,4 ab | 33,40 | 33,4 bcdef | 16,40 | 2,6 c | 39,80 | 43 a |
| G ₀₆ V ₀₁ | 5,00 | 16,60 abcde | 18,80 abcd | 20,00 | 16,20 | 5,60 | 17,40 ab | 39,20 | 45,8 d | 20,6 a | 40,4 ab | 43,00 | 43,4 fgh | 11,50 | 1,3 ab | 49,40 | 52,4 a |
| G ₀₆ V ₀₂ | 5,00 | 15,00 abc | 19,20 abcde | 16,60 | 15,80 | 6,00 | 32,80 e | 36,40 | 38,4 d | 23,7 ab | 33,8 ab | 36,60 | 34,8 bcdef | 14,20 | 1,6 abc | 46,40 | 50,2 a |
| G ₀₇ V ₀₁ | 5,60 | 16,00 abcd | 20,20 cde | 17,60 | 15,80 | 8,40 | 30,80 e | 71,00 | 89,6 f | 25 abc | 41,6 ab | 48,20 | 50 h | 13,80 | 2,08 abc | 48,60 | 51,4 a |
| G ₀₇ V ₀₂ | 6,20 | 15,00 abc | 19,60 bcde | 16,00 | 15,40 | 9,40 | 27,00 d | 67,00 | 73 e | 26,3 abc | 43,6 b | 48,40 | 47,4 gh | 13,40 | 1,7 abc | 48,60 | 54,2 a |
| G ₀₈ V ₀₁ | 5,20 | 14,60 ab | 16,60 abc | 17,20 | 18,00 | 5,60 | 15,20 a | 30,80 | 44 d | 21,4 a | 30 a | 37,00 | 36,6 bcdef | 10,60 | 1,6 abc | 64,00 | 65,8 b |
| G ₀₈ V ₀₂ | 4,60 | 17,40 abcde | 14,8 a | 17,00 | 15,40 | 5,80 | 15,60 a | 29,20 | 43,6 d | 23,6 ab | 37 ab | 47,20 | 42,6 f gh | 13,50 | 1,74 abc | 50,80 | 51,6 a |
| G ₀₉ V ₀₁ | 5,00 | 16,90 abcde | 15,40 ab | 18,80 | 16,40 | 7,00 | 18,00 ab | 32,80 | 39,8 d | 27,3 abc | 39,2 ab | 41,40 | 42,8 fgh | 13,70 | 1,9 abc | 53,60 | 55,2 a |
| G ₀₉ V ₀₂ | 5,00 | 17,70 abcde | 16,20 abc | 19,60 | 14,60 | 5,80 | 17,20 ab | 35,00 | 45,4 d | 24,4 ab | 42,75 ab | 43,80 | 42 efgh | 15,10 | 1,88 abc | 48,20 | 50,4 a |
| G ₀₁₀ V ₀₁ | 5,60 | 19,80 de | 17,20 abc | 20,20 | 17,80 | 7,00 | 18,80 ab | 36,20 | 43,4 d | 30,6 bc | 44,4 b | 43,00 | 41,6 defg | 14,30 | 2,3 bc | 49,20 | 51 a |
| G ₀₁₀ V ₀₂ | 5,60 | 17,3 abcde | 15,6 ab | 18,00 | 14,60 | 9,00 | 17,40 ab | 35,80 | 43,4 d | 29,75 bc | 37,125 ab | 45,80 | 40 cdefg | 14,70 | 2 a bc | 48,40 | 50,8 a |
| DMRT 5% | ** | tn | * | tn | tn | tn | ** | tn | * | ** | ** | tn | ** | tn | ** | tn | * |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = sangat berbeda nyata; G₀₁ = Galur Jabar Hitam 89; G₀₂ = Galur Jabar Hitam 67; G₀₃ = Galur Jabar Hitam 41; G₀₄ = Galur Jabar Merah 76; G₀₅ = Galur Jabar Merah 48; G₀₆ = Galur jabar Merah 42; G₀₇ = Galur Gresik Hitam 54; G₀₈ = Galur Gresik Hitam 39; G₀₉ = Galur Jabar Coklat A; G₀₁₀ = Galur Jabar Coklat B; V₀₁ = penyiraman dengan volume 200 ml/tanaman/hari; V₀₂ = penyiraman dengan volume 400 ml/tanaman/hari.

Tabel 3. Hasil Uji DMRT 5% pada Variabel Hasil

| Perlakuan | Jumlah Bunga (Kuntum) | Jumlah Polong (Butir) | Bobot Basah Polong (g) | Bobot Kering Polong (g) | Tebal Kulit Polong (mm) | Jumlah Biji (Butir) | Bobot Biji (g) | Bobot 100 Biji (g) | Bobot Basah Brangkasan (g) | Bobot Kering Brangkasan (g) | Panjang Akar (cm) | Fruit Set (%) | Persentase Kupasan (%) |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------|------------------------|
| G ₀₁ V ₀₁ | 17,40 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 12,40 abc | 3,02 abc | 11,70 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₁ V ₀₂ | 19,20 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 9,72 ab | 4,20 abc | 7,06 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₂ V ₀₁ | 17,00 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 12,40 abc | 3,02 abc | 11,70 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₂ V ₀₂ | 13,80 | 1,00 a | 0,96 a | 0,21 a | 0,02 a | 0,60 a | 0,11 | 11,80 | 13,44 abc | 2,99 abc | 13,60 | 1,00 ab | 6,480 |
| G ₀₃ V ₀₁ | 14,00 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 4,19 a | 1,58 a | 1,74 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₃ V ₀₂ | 19,00 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 12,46 abc | 4,40 abc | 8,50 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₄ V ₀₁ | 18,00 | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 | 0,00 | 19,52 abc | 3,96 abc | 46,20 | 0,00 a | 0,000 |
| G ₀₄ V ₀₂ | 17,20 | 0,60 a | 0,44 a | 0,04 a | 0,01a | 0,40 a | 0,11 | 11,00 | 15,22 abc | 4,61 abc | 15,80 | 0,60 ab | 18,400 |
| G ₀₅ V ₀₁ | 14,80 | 0,20 a | 0,18 a | 0,03 a | 0,06 a | 0,60 a | 0,05 | 5,60 | 8,23 ab | 2,14 ab | 8,30 | 0,20 ab | 4,240 |
| G ₀₅ V ₀₂ | 21,80 | 1,80 ab | 2,16 ab | 0,14 a | 0,03 a | 1,00 ab | 0,03 | 2,00 | 17,90 abc | 5,36 abc | 11,00 | 0,50 ab | 27,920 |
| G ₀₆ V ₀₁ | 15,40 | 2,20 ab | 5,20 abcd | 2,20 abc | 0,17 a | 1,60 ab | 0,50 | 16,40 | 43,20 de | 8,06 cd | 27,20 | 0,70 ab | 5,710 |
| G ₀₆ V ₀₂ | 16,80 | 2,60 ab | 2,86 abc | 0,72 ab | 0,03 a | 1,60 ab | 0,44 | 28,22 | 21,00 abcd | 5,30 abc | 15,80 | 1,53 c | 19,850 |
| G ₀₇ V ₀₁ | 27,00 | 9,00 c | 7,98 cd | 3,02 c | 0,03 a | 6,40 cd | 1,77 | 27,63 | 57,78 e | 17,20 e | 9,80 | 1,37 c | 8,630 |
| G ₀₇ V ₀₂ | 23,60 | 2,40 ab | 1,88 ab | 0,41 a | 0,01 a | 1,60 ab | 0,25 | 10,52 | 34,82 cd | 10,49 d | 13,50 | 0,82 ab | 23,040 |
| G ₀₈ V ₀₁ | 17,40 | 5,20 abc | 5,00 abcd | 2,22 abc | 0,08 a | 3,40 abc | 0,60 | 14,26 | 30,40 bcd | 4,72 abc | 19,12 | 1,21 c | 2,350 |
| G ₀₈ V ₀₂ | 15,40 | 7,20 c | 5,50 abcd | 2,22 abc | 0,03 a | 5,20 cd | 0,78 | 16,02 | 32,42 bcd | 7,58 bcd | 18,40 | 1,11 b | 6,720 |
| G ₀₉ V ₀₁ | 24,80 | 8,00 c | 7,00 bcd | 2,70 bc | 0,04 a | 7,20 d | 1,86 | 24,86 | 29,60 bcd | 5,60 abc | 21,40 | 1,10 b | 2,220 |
| G ₀₉ V ₀₂ | 21,80 | 6,20 bc | 4,54 abcd | 1,80 abc | 0,10 a | 5,60 cd | 1,86 | 42,91 | 27,86 abcd | 5,80 abc | 18,40 | 1,15 bc | 3,690 |
| G ₀₁₀ V ₀₁ | 22,00 | 5,20 abc | 9,20 d | 2,32 abc | 0,11 a | 4,40 bcd | 1,56 | 29,93 | 55,00 e | 11,12 d | 18,40 | 1,22 c | 8,850 |
| G ₀₁₀ V ₀₂ | 20,80 | 5,00 abc | 5,40 abcd | 2,42 abc | 0,39 b | 4,80 cd | 1,21 | 24,43 | 30,00 bcd | 7,82 bcd | 17,40 | 1,05 b | 3,360 |
| DMRT 5% | tn | ** | * | * | * | * | tn | tn | ** | ** | tn | * | tn |

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan DMRT 5%; tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata; ** = sangat berbeda nyata; G₀₁ = Galur Jabar Hitam 89; G₀₂ = Galur Jabar Hitam 67; G₀₃ = Galur Jabar Hitam 41; G₀₄ = Galur Jabar Merah 76; G₀₅ = Galur Jabar Merah 48; G₀₆ = Galur jabar Merah 42; G₀₇ = Galur Gresik Hitam 54; G₀₈ = Galur Gresik Hitam 39; G₀₉ = Galur Jabar Coklat A; G₀₁₀ = Galur Jabar Coklat B; V₀₁ = penyiraman dengan volume 200 ml/tanaman/hari; V₀₂ = penyiraman dengan volume 400 ml/tanaman/hari

Air yang cukup mampu membuat tanaman tercukupi unsur dan zat haranya yang mampu merangsang aktifnya enzim dan hormon pertumbuhan untuk proses pembelahan dan perkemabangan sel. kurangnya air juga mampu mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan menjadi tidak baik, serta tanmana akan menjadi stres. Stres air mampu mengakibatkan terhambatnya proses metabolisme pada tubuh tumbuhan. Rumagit, Kalangi, dan Saroinsong (2020) menjelaskan bahwa tajuk berpengaruh terhadap besar kecilnya lolosnya air melalui tajuk. Tajuk yang rapat akan membuat celah antar daun menjadi sempit, sehingga air tidak mudah lolos ke permukaan.

Panjang Internode dan Panjang Petiole

Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2) variabel panjang petiole tidak menunjukkan interkasi nyata. Sementara variabel panjang internode menunjukkan interkasi sangat nyata. Unsur hara pada tanaman yang mampu bekerja dengan baik untuk mengaktivasi enzim pertumbuhan. Unsur hara disalurkan ke seluruh tubuh tumbuhan melalui peranan air. Tanaman dengan kondisi cukup air akan mengalami pertumbuhan yang baik yang ditandai dengan aktifnya pembelahan sel meristem dalam pembentukan organ baru. Kurangnya peyerapan air secara maksimal yang menyebabkan berkurangnya bahan untuk proses fotosintesis sehingga tanaman mengalami penurunan pembentukan energi dan perolehan fotosintat. Turunnya energi dan fotosintat bagi tanaman menyebabkan terganggunya proses metabolisme sehingga mampu memperlambat proses pembelahan dan perkembangan. Dugaan tersebut sejalan dengan pendapat Felancia (2017), yang

menyatakan bahwa kurangnya ketersediaan air mampu mengakibatkan berkurangnya bahan baku fotosintesis dan terhambatnya transportasi unsur hara ke seluruh tubuh tumbuhan sehingga berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan.

Saat Bunga Pertama Dan Saat 50% Berbunga

Hasil uji DMRT 5% variabel saat bunga pertama (Tabel 2) menunjukkan tidak ada interaksi nyata. Variabel saat 50% berbunga (Tabel 2) menunjukkan adanya interaksi. Faktor yang mempengaruhi saat berbunga pertama dan saat 50 % berbunga adalah faktor yang sama. Apabila variabel saat berbungan pertama mengalami percepatan atau kemunduran maka variabel saat 50% berbunga akan mengalami hal yang sama. Dalam penelitian ini bunga pertama muncul pada saat tanaman berumur 39 – 49 HST. Dimana penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Fatimah et. al. (2020), yang menunjukkan bahwa munculnya bunga pertama pada saat tanaman kacang bambara berumur 38,33 – 48,33 HST. Keragaman terjadi akibat dari perbedaan genetik yang ada di setiap galur kacang bambara. Hal tersebut didukung oleh pendapat Fatimah et al. (2020) bahwa keragaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan hanya sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sehingga berpeluang untuk diturunkan ke generasi selanjutnya.

Selain faktor genetik, cukupnya kebutuhan air akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman. Apabila tanaman kekurangan air maka tanaman berada dalam kondisi stress yang berpengaruh buruh bagi tanaman. Percepatan tersebut sejalan dengan pendapat Mabhaudhi, et al

(2011), yang menyatakan apabila tanaman menerima taraf penyiraman dalam jumlah sedikit maka tanaman akan mempercepat umur berbunga dan saat tanaman kekurangan air tanam akan mempercepat kelangsungan hidupnya.

VARIABEL HASIL

Jumlah Bunga, Jumlah Polong, Bobot Basah Polong, Bobot Kering Polong Dan Tebal Kulit Polong

Hasil uji DMRT 5% variabel jumlah bunga (Tabel 3) menunjukkan tidak adanya interaksi. Sementara variabel jumlah polong, bobot basah polong, bobot kering polong, dan tebal kulit polong menunjukkan interaksi nyata.

Variabel jumlah bunga, jumlah polong, berat basah polong, dan berat kering polong memiliki keterkaitan yang erat satu sama lain. Dalam penelitian ini jumlah bunga menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Fatimah et al. (2020) yang menyatakan bahwa karakter jumlah bunga di setiap galur tanaman kacang bambara berbeda-beda. Faktor yang mempengaruhi jumlah bunga, jumlah polong, berat basah polong, dan berat kering polong salah satunya yaitu kebutuhan air yang cukup dan suhu. Tercukupinya kebutuhan air akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan sel tumbuhan. Ketersediaan air yang cukup mampu menunjang laju fotosintesis yang mampu menghasilkan fotosintat dan energi yang berguna untuk pembentukan organ baru. Pembentukan bunga dengan jumlah yang banyak memberikan peluang tinggi terbentuknya polong pada tanaman kacang bambara. Kemudian terpenuhinya nutrisi dan zat hara akan

membuat kualitas dan kuantitas polong lebih baik.

Suhu berpengaruh pada peristiwa rontoknya bunga yang dapat mempengaruhi hasil polong. Hal tersebut diduga diakibatkan oleh tingginya suhu dan rendahnya kelembapan yang dianggap mampu menyebabkan kekeringan pada bunga. Pengeringan pada bunga mampu menghambat pembentukan tabung serbuk sari dan pertumbuhan serbuk sari. Kondisi tersebut mampu menghambat terbentuknya polong atau produksi biji tanaman kacang Bambara.

Bobot basah pada polong dipengaruhi oleh air yang terkandung dalam polong. Singkatnya, semakin banyak air yang terkandung dalam polong maka semakin berat pula bobot basah polong yang dihasilkan. Sementara bobot kering polong merupakan hasil dari pertumbuhan polong yang baik sehingga menghasilkan ukuran polong yang relatif besar.

Ketebalan kulit polong juga dipengaruhi oleh air. Tercukupinya kebutuhan air mampu membuat enzim pertumbuhan aktif dalam dinding sel untuk merentang. Kondisi tersebut memicu aktifnya vakuola dalam melakukan penyerapan air yang mampu mengakibatkan ukuran sel tanaman membesar. Dugaan tersebut didukung baik oleh pendapat Syahbana, Redjeki dan Jumadi (2022) bahwa respon dari pemberian air berfungsi sebagai media pelarut dan media reaksi kimia atau metabolisme. Selanjutnya ketebalan kulit polong dipengaruhi pula oleh perbedaan galur pada tanaman kacang bambara. Hal tersebut diduga bahwa keragaman genetik mampu membuat respon antar galur berbeda-beda.

Jumlah Biji, Bobot Biji, dan Bobot 100 Biji

Hasil uji DMRT 5% variabel jumlah biji (Tabel 3) menunjukkan interaksi nyata. Sementara variabel bobot biji dan bobot 100 biji menunjukkan tidak adanya interaksi. Jumlah polong per tanaman pada kacang bambara merupakan komponen penting karena memiliki keeratn dengan jumlah biji dan bobot biji per tanaman. Jumlah biji, bobot biji, dan bobot 100 biji merupakan satu kesatuan yang saling mempengaruhi. Satu polong kacang bambara umumnya berisi satu hingga dua biji kacang bambara. Dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa Galur Jawa Barat memiliki hasil lebih baik baik (rerata tertinggi 7,2 dengan volume air 200ml) dibandingkan dengan Galur Gresik (rerata tertinggi 6,4 dengan volume air 200ml). Hal tersebut diduga bahwa galur jawa barat mampu beradaptasi dengan baik dan mendapatkan kebutuhan air yang cukup. Dugaan tersebut sejalan dengan pendapat Fatimah et al., (2020) yang menyatakan bahwa ketersediaan air yang cukup mampu menunjang laju fotosintesis yang mampu menghasilkan fotosintat dan energi yang berguna untuk pembentukan organ baru.

Tingginya angka pada jumlah biji akan berpengaruh terhadap bobot biji serta bobot 100 biji. Dalam penelitian ini bobot biji dan bobot 100 biji menunjukkan hasil interaksi yang tidak nyata. Hal tersebut diduga karena adanya defisit air yang terjadi pada kacang bambara. Kurangnya air sangat mempengaruhi keseimbangan sistem metabolisme tanmana yang dapat menganggu pertumbuhan dan perkembangan kacang bambara. Dugaan tersebut didukung oleh pendapat Fatimah et al., (2020) yang menjelaskan bahwa tercukupinya kebutuhan air akan

berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan sel tumbuhan. Selain faktor tersebut, jenis tanah juga mampu menjadi faktor tersedianya air yang akan diserapoleh tanaman. Dalam penelitian ini kacang bambara ditanam pada tanah alfisol. Pada perlakuan tunggal galur variabel bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji menunjukkan perbedaan nyata yang menunjukkan bahwa bobot 100 biji Galur Jawa Barat (rerata tertinggi 0,33 g) lebih tinggi dibandingkan dengan Galur Gresik (rerata 0,185). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Maulidi et al., (2023) yang menunjukkan hasil yang sama bahwa bobot 100 biji Galur Bogor (rerata 54,13 g) lebih tinggi dibandingkan Galur Gresik (38,96 g).

Basah Brangkasan, Bobot Kering Brangkasan, Panjang Akar, Friut Set, dan Persentase Kupasan

Hasil uji DMRT 5% variabel bobot basah, bobot kering brangkasan, fruit set (Tabel 3) menunjukkan adanya interaksi. Sementara variabel panjang akar dan persentase kupasan (Tabel 3) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Karakter variabel hasil bobot brangkasan dan panjang akar memiliki keragaman pada seluruh galur. Bobot basah pada brangkasan dipengaruhi oleh air yang terkandung dalam sel tanaman. Singkatnya, semakin banyak air yang terkandung dalam tanaman maka semakin berat pula bobot brangkasan yang dihasilkan. Sementara bobot kering brangkasan merupakan hasil dari pertumbuhan tanaman yang baik sehingga menghasilkan ukuran tumbuhan yang relatif besar. Hal tersebut tersebut dipengaruhi oleh faktor sistem penyerapan air oleh sistem perakaran. Artinya, semakin panjang dan banyak bulu akar dapat diartikan bahwa tanaman tersebut sedang melakukan

pertahanan diri dengan mencari lokasi terdapatnya air di dalam tanah sebagai bahan untuk proses metabolisme tumbuhan. Dugaan tersebut sependapat dengan Umam et. Al., (2018) yang menyatakan bahwa panjang akar merupakan parameter untuk mengetahui perkembangan akar pada konsisi jumlah air pada tanah. Mekanisme tumbuhan dalam bertahan dari cekaman kekeringan yaitu dengan memperpanjang dan mengembangkan akar untuk meningkatkan penyerapan air dan mengurangi transpirasi.

Presentase fruit set merupakan bentuk dari seimbangannya unsur hara yang diserap oleh tanaman saat fase pembentukan polong. Dalam hal ini penyerapan unsur hara sangat berpengaruh besar terhadap terbentuknya presentase fruit set. Tercukupinya unsur hara makro dan mikro pada tanaman mampu menunjang keberlangsungan hidup tanaman dengan baik. Kurangnya unsur hara pada tanaman dapat mengganggu proses metabolisme tanaman seperti penyaluran hara ke seluruh tubuh tumbuhan, proses fotosintesis, serta pembentukan dan perkembangan sel dalam membentuk organ baru. Dugaan tersebut didukung dengan pendapat Firmansyah, Syakir, dan Lukman (2017), yang mengatakan bahwa defisit unsur hara makro dapat berpengaruh buruk terhadap pembentukan buah. Selain itu fruit set juga dipengaruhi oleh jumlah polong yang terbentuk dan jumlah bunga yang terbentuk. Artinya, kerontokan bunga dan jumlah polong bisa menjadi faktor dari presentase fruit set pada tanaman kacang bambara. Presentase kupasan merupakan perbandingan antara bobot kering biji dengan bobot kering polong. Artinya, bobot kering polong dan bobot kering biji merupakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya presentase kupasan.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi nyata jenis galur dan volume air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang bambara (*Vigna subterranea* (L.) VERDCOURT). Hal ini ditunjukkan oleh variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang internode, bobot basah brangkasan, bobot kering brangkasan, bobot kering polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, saat 50% berbunga, persentase fruit set, dan ketebalan kulit polong. Kombinasi perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik adalah G₀₇V₀₁ (Galur Gresik Hitam 54 + volume air 200 ml/hari) karena didukung oleh variabel jumlah daun, lebar tajuk, panjang internode, saat 50% berbunga, bobot basah brangkasan, jumlah polong per tanaman, bobot basah polong per tanaman, bobot kering polong per tanaman, bobot kering brangkasan, jumlah biji per tanaman, dan fruit set. Variabel tinggi tanaman menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada kombinasi perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi dan S. Wahyudi. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) Varietas Lokal Lembang Di Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah* 43:192-197
- Bakti, Waluyo, Kuswanto dan D. Saptadi. 2018. Penampilan hasil enam galur harapan kacang bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.). *Jurnal Produksi Tanaman* 6:1058-1065
- Berchie, Adu-Dapaah, J. Sarkodie-Addo, E. Asare, Agyemang, Addy, Donkoh. 2010. Effect of Seed Priming on Seedling Emergence and Establishment

- of Four Bambara Groundnut Accessions. *J. Agron.* 9:180-183.
- Dhanaraj, B. (2018). Effect of Short Duration High Temperature Stress on Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) Plant Reproduction (Doctoral dissertation, University of Nottingham).
- Fatimah, S., Ariffin, A., Rahmi, A. N dan Kuswanto, K. (2020). Keragaman Genetik dan Nilai Duga Heritabilitas Galur Harapan Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 141-148.
- Felania, C. (2017). Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus radiatus*). In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (pp. 131-138).
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Hortikultura* 27: 69-78.
- Khanifah, A., Redjeki, E. S., & Jumadi, R. (2021). Interaksi Jenis Galur Dan Mulsa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Bambara (*Vigna Subterranea* (L.) Verdcourt). *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 4(2), 96-106.
- Mabhaudhi, T., Modi, A. T., dan Beletse, Y. G. (2013). *Growth, Phenological and Yield Responses of a Bambara Groundnut (Vigna subterranea L. Verdc) Landrace to Imposed Water Stress: II Rain Shelter Conditions*. *Water Sa*, 39(2), 191-198.
- Maulidi, M. A., Jumadi, R. dan Redjeki, E. S. (2023). Evaluasi Pertumbuhan dan Hasil Enam Galur Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) VERDCOURT). *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 5(2), 128-139.
- Redjeki, Endah Sri. 2003. "Terhadap Hasil Tanaman Kacang Bogor (*Vigna Subterranea* (L.) Verdcourt)." *Agrofiah* 3(1412): 97-105
- Rumagit, N. I., Kalangi, J. I., & Saroinsong, F. B. (2020). Lolosan Tajuk, Aliran Batang Dan Intersepsi Pada Pohon Pakoba (*Syzygium Sp.*) Nantu (*Palaquium obtusifolium* Burck) DAN CEMPAKA (*Magnolia tsiampacca*). *EUGENIA*, 25(2).
- Pangaribuan, D. H., & Suci, D. R. K. (2017). Effect of KNO₃ on the growth, production, and potassium uptake on sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt). *Agrotrop*, 7(1), 1-10.
- Prabawati, D., Kuswanto, & Ardiarini, N. R. (2017). Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kacang Bogor (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) Terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 5 No. 6, Juni 2017 : 895 – 903
- Purwanto, P., Wijonarko, B. R. dan Tarjoko, T. (2019). Perubahan karakter biokimia dan fisiologi tanaman kacang hijau pada berbagai kondisi cekaman kekeringan. *Kultivasi*, 18(1), 827-836.

- Sari, A. I. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Benih Dalam KNO₃ Terhadap Perkecambahan, Morfologi Vegetatif, Dan Hasil Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt) (Tesis, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Setiawan, M. R. A., Budi, S, dan Redjeki, E. S. (2023). Evaluasi Ketahanan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Komponen Hasil Lima Galur Kacang Umam, A. S., Badami, K., & ZM, A. S. Z. (2018). Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc) Madura Terhadap Kekeringan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 11(2), 77-82
- Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt). *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 5(2), 101-115.
- Syabhana, M., Redjeki, E. S., & Jumadi, R. (2022). Uji Toleran Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Lima Galur Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdc). *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 5(2), 73-85.