

Pengaruh Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk Npk 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

*The Effect Of Mixed Growing Media And Npk 16:16:16 Fertilizer Dosage On The Growth Of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Seedling*

Zahrawana Putri Yodita¹, Liana Suryaningsih², Bambang Budi Santoso²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: zahrawanap.y@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran media tanam dan pemberian pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam). Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yaitu faktor pertama media tanam dengan 2 aras perlakuan tanah dan tanah + arang sekam, dan faktor kedua Pupuk NPK 16:16:16 dengan 4 aras perlakuan yaitu dosis 8, 10, 12, 14 g/polybag kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 40 unit percobaan, dilaksanakan di *Green house* Fakultas pertanian Universitas Mataram dari bulan Mei sampai Juni 2024. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar dan bobot kering akar. Hasil penelitian menunjukkan media tanam berpengaruh nyata (significant) terhadap parameter bobot kering tajuk, namun tidak berbeda nyata (non significant) terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Faktor perlakuan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2 MST dan 8 MST, tetapi tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST dan 6 MST, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Pada percobaan ini, interaksi antara faktor media tanam dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Kata kunci: biji; tanah; semai; berat; sayuran

ABSTRACT

The study aims to determine the effect of a mixtures media and the NPK 16:16:16 fertilizer on the growth of *Moringa oleifera* Lam) seedlings. The research method used an experimental method with a completely randomized design (CRD) factorial, namely the first factor of planting media with 2 levels of soil media and soil + rice husk charcoal, and the second factor of NPK 16:16:16 fertilizer with 4 levels of treatment, namely doses of 8, 10, 12, 14 and g/polybag, the combination of treatments was repeated 5 times to obtain 40 experimental units, carried out in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Mataram from May to June 2024. Observation parameters were plant height, number of leaves, stem diameter, wet weight and dry weight of the crown, wet weight and dry weight of the roots. The results of the study showed that the planting media had a significant effect on the dry shoot weight parameter of the crown, but was not significantly different on the parameters of plant height, number of leaves, stem diameter, fresh weight of the crown, fresh weight of the roots and dry weight of the roots. The NPK 16:16:16 fertilizer treatment factor had a significant effect on the height parameter of plants aged 2 MST and 8 MST, but was not significantly different on the height of plants aged 4 MST and 6 MST, number of leaves, stem diameter, fresh weight of the crown and dry weight of the crown, fresh weight of the roots and dry weight of the roots. In this experiment, the interaction between planting media and NPK fertilizer had no significant effect on all observation parameters.

Keywords: seed; soil; seedling; weight; vegetables

PENDAHULUAN

Tanaman *Moringa oleifera* Lam. lebih dikenal dengan nama kelor di Indonesia. Kelor adalah spesies yang paling terkenal dari tiga belas spesies genus *Moringaceae* yang berasal dari Barat Laut India di daerah pegunungan Himalaya bagian Selatan (Santoso *et al.*, 2017).

Kelor merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Tanaman kelor di Indonesia sering digunakan sebagai bahan pangan, tanaman obat tradisional, tanaman pagar, dan juga digunakan untuk ritual adat. Tanaman ini memiliki sumber nutrisi yang lengkap dan bermanfaat bagi kesehatan manusia baik akar, batang, maupun daun dan buahnya (Ula *et al.*, 2020). Manfaat kelor terdapat pada seluruh bagian tanamannya, antara lain daun, batang, akar dan bijinya (Misra *et al.*, 2014).

Kelor juga memiliki kandungan gizi yang tinggi, khasiat dan manfaat sehingga kelor mendapat julukan sebagai Mother's best friend dan miracle tree. Daun kelor merupakan bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan nutrisinya dan kegunaannya (Oluduro, 2012). Menurut hasil penelitian, daun tanaman kelor memiliki kandungan beta karoten, vitamin A, vitamin B, vitamin C, protein, kalsium, zat besi, dan kalium dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna oleh tubuh manusia (Krisnadi, 2015).

Tanaman kelor juga memiliki potensi yang dapat menghasilkan nilai ekonomis maupun dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat. Nilai ekonomis dari tanaman kelor ini dapat membuka peluang usaha bagi masyarakat di bidang usaha obat-obatan herbal seperti diolah menjadi teh kelor, atau dapat dibuat menjadi pangan fungsional yaitu mie kelor (Suhaemi *et al.*, 2018).

Sehubungan dengan banyaknya manfaat yang dimiliki oleh tanaman kelor baik untuk pangan, kesehatan, kecantikan maupun lingkungan, maka perlunya budidaya tanaman kelor dilakukan dan diketahui oleh masyarakat agar dapat di budidayakan secara luas dan memanfaatkan secara optimal (Isnan dan Muin, 2017). Budidaya tanaman tahunan seperti kelor tentu membutuhkan bibit (pembibitan) yang baik. Pembibitan dapat dilakukan secara vegetatif (menggunakan stek) dan secara generatif (menggunakan biji) (Krisnadi, 2015).

Pertumbuhan bibit sangat dipengaruhi oleh kondisi media pembibitannya. Penggunaan media pembibitan yang tepat akan menyediakan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan bibit kelor, terutama pertumbuhan dan perkembangan akar. Akar bibit tanaman sebaiknya berada pada kondisi lingkungan tumbuh yang mampu memberikan dukungan struktural, serta memungkinkan absorpsi air dan nutrisi yang memadai. Media tanam memiliki beberapa fungsi yaitu, sebagai penyokong fisik agar bibit dapat tegak berdiri (tumbuh), aerasi untuk pasokan oksigen yang stabil, pasokan air, dan pasokan nutrisi mineral (Santoso, 2022).

Media tanam juga menentukan drainase dan pH yang baik bagi tanaman. Media tanah tunggal yang digunakan tanpa campuran bahan media lainnya cenderung memadat jika dilakukan penyiraman. Selain itu, tidak semua tanah memiliki kesuburan fisik, kimia, dan biologi yang baik untuk pertumbuhan bibit tanaman. Untuk mendapatkan media pembibitan yang baik, dapat dilakukan dengan cara mengkombinasikan antara media tanah dengan bahan media pembibitan lainnya (Sawaludin *et al.*, 2018).

Arang sekam merupakan salah satu media tanam yang baik untuk digunakan, penggunaan arang sekam sebagai media tumbuh memiliki kelebihan yaitu memiliki struktur yang dapat menjaga keseimbangan air. Disamping itu, arang sekam memiliki sifat remah sehingga udara, air dan akar akan mudah masuk pada fraksi tanah dan dapat mengikat air (Irawan & Kafiar, 2015).

Penggunaan media campuran cenderung akan mendorong peningkatan pertumbuhan bibit menjadi lebih baik dibandingkan dengan media tunggal, karena masing-masing media dapat saling mendukung dan memperbaiki kekurangan sifat dari masing-masing bahan yaitu kecepatan pelapukan, tingkat pelapukan, ketersediaan unsur hara, dan kondisi kelembaban dalam media tanam (Suhaila *et al.*, 2013).

Selain media tanam yang sesuai dan baik, pertumbuhan bibit kelor juga memerlukan pemupukan untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Pemupukan didefinisikan sebagai pemberian material ke tanah atau tajuk tumbuhan yang bertujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara (Novizan, 2005). Penambahan pupuk yang dilakukan pada media tanam mampu meningkatkan kualitas bibit tanaman kelor, khususnya pertumbuhan dan perkembangan akar, batang, dan daun yang lebih baik sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara.

Pemupukan juga merupakan usaha untuk memberikan nutrisi kepada bibit secara langsung maupun tidak langsung untuk mendorong pertumbuhan bibit, meningkatkan produksi ataupun memperbaiki kualitas tanaman. Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan bagian-bagian morfologi tanaman kelor dan produksi biomassa tanaman kelor selama di pembibitan (Nohong dan Nurjaya, 2021).

Ketersediaan hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Bahan organik dalam tanah akan meningkatkan kapasitas mengikat air, sifat kimia tanah akan diperbaiki dengan meningkatnya kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara, sedangkan pengaruh bahan organik pada biologi tanah adalah menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah. Kandungan hara pada tanah semakin lama akan semakin berkurang karena seringnya digunakan oleh tanaman yang hidup di atas tanah tersebut. Pemberian pupuk NPK dapat menggantikan kehilangan unsur hara pada media atau tanah dan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman. Penambahan arang sekam ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur tanah menjadikan tanah lebih gembur, sehingga sistem perakaran dapat berkembang lebih baik dan proses penyerapan unsur hara berjalan lebih optimal (Masulili *et al.*, 2022).

Santoso *et al.* (2019), menyatakan bahwa pemberian pupuk bertujuan untuk memacu pertumbuhan bibit agar cepat tinggi dan besar. Dalam hal ini, pupuk majemuk (NPK) 15:15:15 atau 16:16:16 dianjurkan untuk pertumbuhan bibit kelor, dengan dosis sebanyak 5 g/polybag untuk pertumbuhan bibit tanaman kelor yang optimal. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Edowansyah (2022), menemukan bahwa dosis pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 7,5 g/polybag merupakan perlakuan terbaik untuk mendukung pertumbuhan bibit kelor.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)”,

BAHAN DAN METODE

Tempat, Waktu dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *GreenHouse* Fakultas Pertanian, Universitas Mataram yang dimulai pada bulan Mei hingga Juli 2024. Bahan tanam yang digunakan berupa biji kelor yang diperoleh dari tanaman kelor yang tumbuh di kebun penduduk di Dusun Lembah berora, Desa Selengen, Kabupaten Lombok Utara. Tanaman telah berumur \pm 18 tahun, dan tampak tumbuh subur. Adapun bahan-bahan lain dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah, arang sekam, pupuk NPK 16:16:16, air, polybag ukuran 20×30 cm, sekop kecil, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong digital, amplop, kamera hp, tray semai, alat tulis, gunting, kertas label, serta bahan-bahan yang mendukung pelaksanaan penelitian.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan berupa rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama media tanam dengan 2 aras perlakuan yaitu m1 (tanah) dan m2 (tanah + arang sekam), faktor kedua Pupuk NPK 16:16:16 dengan 4 aras perlakuan yaitu p1 (8 g NPK/polybag), p2 (10 g NPK/polybag), p3 (12 g NPK/polybag), dan p4 (14 g NPK/polybag). kombinasi perlakuan terdiri dari 8 kombinasi dan diulang sebanyak 5 kali sehingga total unit percobaan adalah 40 unit.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Benih. Benih kelor yang digunakan merupakan biji kelor yang diperoleh dari tanaman kelor yang tumbuh di kebun penduduk di Desa Selengen, Kabupaten Lombok Utara. Biji kelor yang terpilih sebagai calon benih adalah biji yang sehat penampilannya tidak keriput, cacat atau rusak, dan berwarna coklat tua.

Persiapan Media Semai dan Tanam. Media persemaian yang digunakan yaitu media tanah, pasir, dan sekam dengan perbandingan 1:1:1 (v/v). Sedangkan untuk media pembibitan, digunakan tanah, tanah + arang sekam dengan perbandingan 1:1 (v/v). Media tanam dicampur secara merata dan dimasukkan ke dalam polybag ukuran 20 × 30 cm dengan berat tanah 5 kg/polybag.

Persemaian dan Pindah Tanam Bibit. Persemaian dilakukan dengan cara benih kelor ditanam pada kedalaman 1-2 cm ke dalam tray semai, setiap lubang diisi satu biji. Pindah tanam dilakukan setelah semai pada saat bibit telah memasuki fase pancing (memiliki 1-2 helai daun), Pindah tanam dilakukan dengan menyiram media persemaian, kemudian mencabut bibit secara hati-hati dari media persemaian dengan bantuan bilah bambu agar

akar bibit tidak rusak atau terpotong sehingga resiko bibit mengalami stres pada lingkungan yang di polybag dapat dikurangi.

Pemeliharaan Persemaian dan Bibit. Pemeliharaan semai dilakukan dengan cara melakukan penyiraman untuk menjaga media semai tetap basah, serta mengontrol jika terdapat semai yang terkena serangan jamur segera dibuang agar tidak menular ke benih yang lainnya. Pemeliharaan persemaian dilakukan hingga bibit siap dipindahkan ke polybag.

Pemeliharaan bibit yang akan dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan, penyulaman, pemupukan dan pengendalian hama-penyakit. Penyiraman menggunakan gembor dilakukan sesuai kondisi media, pada kondisi media yang basah tidak perlu disiram sedangkan pada kondisi media yang kering perlu disiram. Penyiangan dilakukan secara langsung dengan mencabut gulma jika terdapat gulma yang tumbuh pada media pembibitan. Penyulaman dilakukan pada bibit yang mati atau tumbuh abnormal dengan cara mencabut dan menggantinya dengan bibit lain berumur sama. Kegiatan penyulaman dilakukan paling lambat 1minggu setelah tanam. Pemupukan menggunakan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 8, 10, 12, dan 14 g/polybag. Pemupukan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk di sekeliling tanaman yang dilakukan saat bibit berumur 14 HST.

Parameter Pengamatan dan Data Analisis

Adapun parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Data hasil penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Hasil analisis keragaman yang menunjukkan beda nyata, diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil sidik ragam (*Analysis of Variance*) pengaruh faktor media tanam dan dosis pupuk NPK 16:16:16 serta interaksinya terhadap tinggi bibit tanaman kelor, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, dan bobot kering akar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Sidik Ragam (*Analysis of Variance*) Pengaruh Media Tanam Campuran, Dosis Pupuk NPK 16:16:16 dan Interaksi Kedua Faktor Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelor

| No. | Parameter Pengamatan | Media Tanam | Pupuk NPK 16:16:16 | m*p |
|-----|------------------------|-------------|--------------------|-----|
| 1. | Tinggi Tanaman 2 MST | NS | S | NS |
| 2. | Tinggi Tanaman 4 MST | NS | NS | NS |
| 3. | Tinggi Tanaman 6 MST | NS | NS | NS |
| 4. | Tinggi Tanaman 8 MST | NS | S | NS |
| 5. | Jumlah Daun 2 MST | NS | NS | NS |
| 6. | Jumlah Daun 4 MST | NS | NS | NS |
| 7. | Jumlah Daun 6 MST | NS | NS | NS |
| 8. | Jumlah Daun 8 MST | NS | NS | NS |
| 9. | Diameter Batang 2 MST | NS | NS | NS |
| 10. | Diameter Batang 4 MST | NS | NS | NS |
| 11. | Diameter Batang 6 MST | NS | NS | NS |
| 12. | Diameter Batang 8 MST | NS | NS | NS |
| 13. | Bobot Segar Tajuk (g) | NS | NS | NS |
| 14. | Bobot Kering Tajuk (g) | S | NS | NS |
| 15. | Bobot Segar Akar (g) | NS | NS | NS |
| 16. | Bobot Kering Akar (g) | NS | NS | NS |

Keterangan: S= Significant, NS = non-significant, m*p = Interaksi Media tanam dengan Pupuk NPK (16:16:16)

Tabel 1 menunjukkan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelor, namun pengaruh nyata tampak pada pengamatan bobot tajuk di umur 8 MST. Pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman umur 4 MST dan 6 MST, tetapi berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit saat berumur 2 MST dan 8 MST. Pemberian pupuk NPK 16:16:16 menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada parameter jumlah daun, diameter batang, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar, dan berat kering akar. Interaksi antara faktor media tanam dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 (m*p) berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pertumbuhan bibit kelor.

Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelor pada Perlakuan Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

Berikut adalah ulasan hasil pengamatan pada parameter pertumbuhan bibit tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yakni tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, dan berat kering akar sebagai akibat perlakuan media tanam dan pemberian pupuk NPK 16:16:16.

Tabel 2. Tinggi Bibit Tanaman Kelor pada Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | |
|---------------------|---------------------|--------|--------|---------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8MS T |
| Media Tanam | | | | |
| Tanah | 131,50 | 199,63 | 231,48 | 249,45 |
| Tanah + Arang Sekam | 129,88 | 180,68 | 216,15 | 240,50 |
| BNT 5% | - | - | - | - |
| Pupuk NPK 16:16:16 | | | | |
| 8 g/polybag | 118,30a | 174,20 | 208,50 | 224,50a |
| 10 g/polybag | 129,35b | 191,95 | 222,00 | 246,40b |
| 12 g/polybag | 136,90c | 192,50 | 225,20 | 241,50c |
| 14 g/polybag | 137,70c | 202,40 | 240,00 | 267,75d |
| BNT 5% | 0,9105 | - | - | 1,8967 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Tabel 2 di atas menunjukkan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pertumbuhan tinggi bibit kelor pada setiap umur pengamatan. Pada perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kelor pada saat berumur 4 MST dan 6 MST, namun berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelor saat berumur 2 MST dan 8 MST.

Tabel 3. Jumlah Daun Bibit Tanaman Kelor pada Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

| Perlakuan | Jumlah Daun | | | |
|---------------------|-------------|--------|--------|--------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| Media Tanam | | | | |
| Tanah | 228,50 | 365,00 | 549,00 | 767,25 |
| Tanah + Arang Sekam | 229,50 | 341,05 | 589,00 | 867,00 |
| BNT 5% | - | - | - | - |
| Pupuk NPK 16:16:16 | | | | |
| 8 g/polybag | 201,00 | 305,00 | 586,50 | 758,50 |
| 10 g/polybag | 243,00 | 371,50 | 553,00 | 828,50 |
| 12 g/polybag | 242,50 | 360,00 | 584,00 | 844,50 |
| 14 g/polybag | 229,00 | 376,50 | 552,05 | 837,00 |
| BNT 5% | - | - | - | - |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun bibit kelor. Pemberian berbagai dosis pupuk NPK 16:16:16 juga berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun pada setiap umur bibit tanaman yang diamati.

Tabel 4. Diameter Batang Bibit Tanaman Kelor pada Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

| Perlakuan | Diameter batang (mm) | | | |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------|
| | 2 MST | 4 MST | 6 MST | 8 MST |
| Media Tanam | | | | |
| Tanah | 8,33 | 11,85 | 15,73 | 19,13 |
| Tanah + Arang Sekam | 8,40 | 11,53 | 15,80 | 19,53 |
| BNT 5% | - | - | - | - |
| Pupuk NPK 16:16:16 | | | | |
| 8 g/polybag | 8,00 | 11,55 | 15,30 | 18,70 |
| 10 g/polybag | 8,55 | 11,50 | 15,65 | 19,05 |
| 12 g/polybag | 8,75 | 11,90 | 15,85 | 19,05 |
| 14 g/polybag | 8,15 | 11,80 | 16,25 | 20,50 |
| BNT 5% | - | - | - | - |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit kelor pada setiap umur bibit yang diamati. Pemberian berbagai dosis pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pengamatan diameter batang pada setiap umur bibit tanaman yang diamati.

Tabel 1. Bobot Segar Tajuk dan Bobot Kering Tajuk Bibit Tanaman Kelor pada Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

| Perlakuan | Bobot Segar Tajuk (g) | Bobot Kering Tajuk (g) |
|---------------------|-----------------------|------------------------|
| | 8 MST | 8 MST |
| Media Tanam | | |
| Tanah | 26,75 | 5,77a |
| Tanah + Arang Sekam | 29,50 | 8,32b |
| BNT 5% | - | 0,11 |
| Pupuk NPK 16:16:16 | | |
| 8 g/polybag | 26,50 | 5,29 |
| 10 g/polybag | 27,50 | 6,87 |
| 12 g/polybag | 27,50 | 6,31 |
| 14 g/polybag | 31,00 | 9,73 |
| BNT 5% | - | - |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tajuk bibit tanaman kelor. Namun media tanam berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk pada saat bibit kelor berumur 8 MST. pada pemberian berbagai dosis pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk bibit tanaman kelor.

Tabel 2. Bobot Segar Akar dan Bobot Kering Akar Bibit Tanaman Kelor pada Media Tanam Campuran dan Dosis Pupuk NPK 16:16:16

| Perlakuan | Bobot Segar Akar (g) | Bobot Kering Akar (g) |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | 8 MST | 8 MST |
| Media Tanam | | |
| Tanah | 26,00 | 4,08 |
| Tanah + Arang Sekam | 28,00 | 4,32 |
| BNT 5% | - | - |
| Pupuk NPK 16:16:16 | | |
| 8 g/polybag | 24,50 | 3,62 |
| 10 g/polybag | 25,50 | 4,12 |
| 12 g/polybag | 28,00 | 4,22 |
| 14 g/polybag | 30,00 | 4,81 |
| BNT 5% | - | - |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Tabel 6 diketahui bahwa media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah akar dan berat kering akar bibit tanaman kelor. Pemberian berbagai dosis pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar akar dan bobot kering akar pada umur tanaman yang diamati.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh media tanam campuran dan dosis pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dapat dilihat pada Tabel 1 Dari hasil analisis data yang didapatkan, menunjukkan media tanah tunggal dengan media campuran tanah + arang sekam tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan bibit kelor, yang artinya media tanam tunggal sama saja dengan media tanam campuran yang diberikan. Hal ini diduga media tanam yang dicampur dengan arang sekam saja tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bibit kelor dalam pertumbuhan bibit kelor (Karno *et al.*, 2023). Sekam bakar juga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terdekomposisi dengan baik agar dapat berpengaruh terhadap tanaman (Sundari *et al.*, 2021).

Menurut Santoso *et al.* (2019) pemberian pupuk NPK yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kelor untuk tumbuh dengan optimal yaitu dengan dosis 5g/polybag pupuk NPK. Sedangkan pada penelitian ini pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 ditingkatkan yaitu menjadi 8, 10, 12, dan 14 g NPK/polybag, namun hasil penelitian sebagian besar menunjukkan pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 yang ditingkatkan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelor, yang artinya peningkatan dosis pupuk yang dilakukan lebih besar dan kelebihan sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan bibit tanaman kelor untuk tumbuh. pemberian pupuk pada bibit tanaman harus

sesuai sengan kebutuhan tanaman, karena kelebihan atau kekurangan unsur hara pada media tanam dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal (Nisa, 2016).

Dari hasil pengamatan tinggi bibit tanaman kelor pada Tabel 2 menunjukkan bahwa campuran tanah dengan arang sekam tidak memberikan efek signifikan terhadap tinggi bibit tanaman kelor dibandingkan dengan tanah saja. Arang sekam sering kali digunakan untuk memperbaiki sifat fisik tanah, seperti aerasi dan drainase, namun pada penelitian ini tidak berdampak signifikan terhadap tinggi tanaman.

Indikasi pertumbuhan bibit tanaman adalah tinggi tanaman, dimana semakin tinggi pertumbuhan bibit, berarti tanaman tersebut memiliki kemampuan untuk menghasilkan produksi yang tinggi yang sejalan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Minangsih *et al.*, 2022).

Pada umur tanaman 2 MST, terlihat adanya perbedaan nyata antara perlakuan dengan dosis yang berbeda. Semakin tinggi dosis pupuk NPK yang diberikan, semakin tinggi pula bibit tanaman kelor pada tahap ini. Pada umur tanaman 4 dan 6 MST, tidak ada perbedaan yang signifikan antara dosis pupuk NPK. Sementara pada umur tanaman 8 MST, pengaruh dosis pupuk NPK kembali terlihat, terutama pada perlakuan dosis tertinggi (14 g/polybag). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar unsur hara N, P dan K sejalan dengan meningkatnya dosis pupuk NPK yang diberikan menyebabkan pertumbuhan tinggi bibit kelor semakin meningkat pula. Pupuk NPK 16:16:16 mengandung tiga unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman, ketiga unsur hara tersebut memiliki peran masing-masing dalam menunjang pertumbuhan bibit tanaman kelor. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Sutrisna dan Surdianto (2014), yang mengatakan bahwa pemberian NPK yang sesuai takaran dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan data yang diperoleh dari hasil analisis semua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun. Ini berarti bahwa penambahan arang sekam dalam media tanam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun. Meskipun campuran tanah + arang sekam mungkin memperbaiki kualitas fisik tanah, faktor ini tampaknya tidak cukup untuk meningkatkan jumlah daun secara signifikan. Sementara pada perlakuan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun, hal ini dapat disebabkan semua dosis pupuk memberikan pengaruh yang sama atau tidak berbeda nyata dalam mempengaruhi jumlah daun (Novita *et al.*, 2023). Dalam pertumbuhan dan perkembangan daun unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh bibit tanaman, nitrogen yang diserap oleh tanaman berperan dalam pembentukan daun. Selain itu, unsur P juga berpengaruh dalam proses pembentukan daun (Febriantami dan Nusyirwan, 2017).

Pertumbuhan diameter batang bibit tanaman kelor terus meningkat seiring dengan bertambahnya umur bibit tanaman kelor. Penambahan ukuran diameter batang dapat terjadi apabila terjadi peningkatan kadar nutrisi. Ini menunjukkan bahwa bibit tanaman kelor memanfaatkan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tajuk, batang hingga daun. Penambahan ukuran diameter batang tanaman dapat terjadi ketika hasil fotosintesis didistribusikan ke daerah tajuk (Sayekti *et al.*, 2016). Namun pada Tabel 4 media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batangan pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata pada setiap umur pengamatan. Diduga bahwa media tanam tanah dan campuran tanah + arang sekam tidak memberikan perbedaan signifikan karena arang sekam hanya memperbaiki sifat fisik tanah tanpa menambah hara yang dapat meningkatkan diameter batang. Pemberian pupuk NPK dalam kurun dua bulan belum cukup waktu untuk proses penguraian unsur hara, sehingga hara yang terkandung dalam pupuk NPK ini belum siap dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan batang (Marpaung, 2017).

Pertumbuhan merupakan suatu proses pertambahan ukuran, baik volume, berat, maupun jumlah sel yang bersifat irreversible. Berat basah tajuk maupun kering tajuk merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan dan hasil tanaman kelor. Bobot segar tajuk merupakan berat tanaman setelah dipanen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air, selain itu bobot segar tajuk merupakan total berat tanaman tanpa akar yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik tanaman itu sendiri (Santoso dan Jayaputra, 2020). Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk bibit tanaman kelor, namun perlakuan media tanam dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar tajuk bibit kelor. Bobot segar tajuk lebih dipengaruhi oleh kandungan air dalam jaringan tanaman, dan tidak

secara langsung mencerminkan total akumulasi biomassa yang dihasilkan oleh fotosintesis. Bobot segar tajuk terutama terdiri dari air yang disimpan di jaringan daun dan batang. Meskipun arang sekam membantu meningkatkan aerasi dan drainase, perbedaan dalam kandungan air pada tajuk tidak cukup signifikan untuk mempengaruhi berat segar secara nyata. Dalam hal ini, meskipun tanah dan tanah + arang sekam memiliki sifat fisik yang berbeda, kemampuan mereka untuk menjaga kelembaban di sekitar akar mungkin cukup serupa sehingga tidak memberikan dampak nyata pada berat segar. Sementara itu, dosis pupuk NPK yang diberikan diduga lebih berperan dalam menyediakan nutrisi untuk pertumbuhan vegetatif (nitrogen untuk daun, fosfor untuk akar, dan kalium untuk batang), tetapi tidak secara langsung mempengaruhi kemampuan tanaman untuk menyerap atau menyimpan air ditajuk (Prihantoro 2012). Oleh karena itu, meskipun nutrisi tersedia, tidak ada perbedaan signifikan dalam kandungan air yang tersimpan pada tajuk, sehingga berat segar tidak terpengaruh secara nyata oleh variasi dosis pupuk NPK.

Parameter pengukuran bobot kering tajuk pada perlakuan media tanam menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara media tanam tanah dengan media tanam + arang sekam, dimana didapatkan hasil berat kering tajuk dengan nilai paling tinggi pada media tanam tanah + arang sekam. Bobot kering tajuk adalah parameter yang lebih berkaitan langsung dengan akumulasi biomassa dari hasil fotosintesis. Bobot kering mencerminkan massa total bahan organik yang tersimpan dalam tajuk setelah air diuapkan. Diduga bahwa media tanah + arang sekam memberikan kondisi fisik tanah yang lebih optimal, seperti aerasi yang lebih baik, drainase yang lebih efisien, dan penyimpanan kelembaban yang tepat (Septiani, 2012). Hal ini berkontribusi pada peningkatan kesehatan akar, yang memungkinkan tanaman menyerap nutrisi lebih efisien. Kondisi perakaran yang sehat dan optimal mendukung efisiensi fotosintesis, dimana tanaman dapat mengkonversi lebih banyak energi cahaya menjadi biomassa. Akibatnya, tanaman yang ditanam di media tanah + arang sekam cenderung memiliki akumulasi biomassa kering yang lebih tinggi, sehingga bobot kering tajuknya lebih besar dibandingkan dengan perlakuan media tanah saja. Selain itu, meskipun arang sekam tidak menyediakan nutrisi secara langsung, kandungan karbonnya dapat mendukung aktivitas mikroba tanah, yang berperan dalam dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Dengan tersedianya lebih banyak nutrisi dari tanah, tanaman dapat memproduksi lebih banyak biomassa organik, yang tercermin dalam peningkatan bobot kering tajuk.

Akar merupakan bagian tanaman yang berperan penting dalam menunjang pertumbuhan bibit kelor. Pertumbuhan tajuk bibit yang terdiri dari batang dan daun dipengaruhi oleh perkembangan akar. Peran akar pada bibit membantu penyerapan unsur hara dan air. Rusdiana *et al.* (2000) menyatakan bahwa, akar berperan sangat penting karena akar merupakan pintu masuk bagi hara dan air dalam tanah dan jika fungsi akar terganggu maka pertumbuhan bagian atas tanaman bisa terhambat. Pertumbuhan bibit tanaman yang baik dipengaruhi oleh sistem perakaran yang normal dan kuat.

Sistem perakaran yang baik akan menyebabkan tanaman mampu menyerap unsur hara dan air dengan baik sehingga bibit akan mampu tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungannya (Hilal *et al.*, 2018). Parameter pengamatan bobot segar akar dan bobot bobot kering akar bibit kelor dapat dilihat pada Tabel 6 Pertumbuhan akar bibit kelor pada media tanah memiliki pertumbuhan akar yang lebih rendah dibandingkan dengan bibit kelor pada media tanah + arang sekam meskipun tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rasmani *et al* (2018) yang menyatakan pertumbuhan akar bibit kelor pada media tanah cenderung kurang baik dibandingkan dengan bibit kelor pada media lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh sifat fisik media terutama porositas yang dapat dikatakan rendah pada media tanah sehingga menyebabkan pemadatan, aerasi dan drainase media juga kurang baik.

Perlakuan dosis pupuk NPK juga berpengaruh tidak nyata terhadap bobot segar akar dan bobot kering akar bibit kelor. Diduga bahwa kebutuhan nutrisi akar mungkin sudah terpenuhi. Akar tidak memerlukan nutrisi dalam jumlah besar seperti bagian tanaman lainnya, misalnya daun dan batang. Dalam hal ini, dosis pupuk NPK yang diberikan mungkin sudah mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dasar akar untuk tumbuh menyerap nutrisi. Oleh karena itu, peningkatan dosis pupuk tidak menyebabkan peningkatan biomassa akar.

Sebagian besar nitrogen, fosfor, dan kalium yang diberikan melalui pupuk NPK mungkin lebih difokuskan untuk pertumbuhan tajuk (daun, batang, dan cabang) yang berperan dalam proses fotosintesis. Akar hanya

mebutuhkan jumlah nutrisi yang cukup untuk mendukung penyerapan air dan nutrisi, sehingga peningkatan dosis pupuk tidak memberikan dampak langsung yang besar pada pertumbuhan akar.

Selain itu, nutrisi untuk pengembangan jaringan akar sudah optimal. Pada fase pengamatan 8 MST, tanaman mungkin telah mencapai pertumbuhan akar yang optimal untuk menyokong aktivitas tanaman secara keseluruhan. Dengan kata lain, akar sudah tumbuh hingga ukuran yang cukup untuk mendukung tajuk yang ada, sehingga pemberian pupuk tambahan tidak memberikan dorongan lebih lanjut untuk meningkatkan berat akar (Rusdiana *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

Interaksi Media tanam dan pemberian pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelor, namun faktor perlakuan pupuk NPK 16:16:16 (dosis 8, 10, 12, dan 14 g/polybag) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2 MST dan 8 MST, media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk bibit tanaman kelor. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan variasi campuran media tanam dan pemberian dosis pupuk NPK 16:16:16 yang lebih tepat untuk pertumbuhan bibit kelor yang lebih baik.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Bambang Budi Santoso, M.Sc.Agr. dan Ibu Liana Suryaningsih, B.,SP.,M.Sc. yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Edowansyah A. 2022. Pengaruh Pemberian MOL sabut Kelapa dan pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) (Doctoral Dissertation).
- Febriantami A., Nusyirwan. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Ekstrak rebung Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). *jurnal Biosains*. 3: 96-102.
- Irawan A., Kafiar Y. 2015. Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1: 805-808.
- Isnain W., Muin N. 2017. Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*. 14: 63-75.
- Karno, Sundari, Nugroho B.B., Astutik R.W. 2023. Respon Pertumbuhan Bibit Kelor dari Media Tanam dan Pemberian ZPT Ratu Biogen. *Jurnal Produksi Tanaman*. 11: 273-286.
- Krisnadi A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. <http://kelorina.com/blog/ebook-kelor-super-nutrisi/>. [20 November 2023].
- Marpaung, R. 2017. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*. L) dengan pemberian beberapa dosis pupuk NPK (16:16:16) pada tanah ultisol di polybag. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 13(4): 95-98.
- Masulili A., Sutikarini, Momensius. 2022. Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi dan Pupuk NPK Pak Tani Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongea L.*) Pada Tanah Aluvial di Polybag. *Jurnal Agrosains*. 15: 26-45.
- Minangsih D.M., Yusdian Y., Nazar A. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam Dan NPK (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Varietas Granola. *Jurnal Ilmiah Pertanian Agro Tatanen*. 4: 17-26.
- Misra A., Srivastava S., Srivastava M. 2014. Evaluation of diarrheal potential of *Moringa oleifera* Lam leaves. *Jurnal of pharmacognosy and phytochemistry*. 2: 43-46.
- Nisa K. 2016. Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL). *Bibit Publisher*. Jakarta.
- Nohong B., Nurjaya N. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelor Selama Di Pembibitan. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 15: 1-9.
- Novita, M., Mahlil, Y., Habiyah, U., & Ramdani, D. 2023. Pengaruh Media Tanam yang Berbeda terhadap Produktivitas Tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*. 3(1): 5-10.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. *Agromedia Pustaka*. Jakarta.

- Oluduro A.O. 2012. Evaluation of antimicrobial properties and nutritional potentials of *Moringa oleifera* Lam. Leaf in south-western Nigeria. *Journal of microbiology*. 8: 59-67.
- Pertiwi N., Saputra Y.A., Prihanani P., Nurseha N. 2022. The Effect of Kinds Media and Seed location on fruit on The Growth Of Moringa (*Moringa oleifera* Lam). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 20: 195-203.
- Prihmantoro H., 2012. Memupuk Tanaman sayur. *Penebar swadaya*. Jakarta.
- Rasmani R., Parwata I.G.M.A., Santoso B.B. 2018. Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Pada Beberapa Macam Media Organik dengan Teknik Pembibitan Tidak Langsung. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. 4: 132-143.
- Rusdiana O., Fakurara Y., Kusuma C., Hidayat Y. 2000. Respon Pertumbuhan Akar Tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria*) terhadap Kepadatan dan Kandungan Air Tanah Podsolik merah kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 6: 45-53.
- Santoso B.B., Jayaputra J. 2020. Teknik Pembibitan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dalam rangka Penyediaan Sumber Pangan Sehat berkelanjutan di Desa Gumantar Lombok Utara. *Jurnal Siar Ilmuwan Tani*. 1: 58-66.
- Santoso B.B., Parwata I.G.M.A., Soemeinaboedhy I.N. 2017. Pembibitan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Arga Puji Press*. Mataram.
- Santoso, B.B., 2022. Media Tumbuh Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *CV. Putra Rinjani*. Lombok.
- Santoso B.B., Jayaputra, J., Parwata I.G.M.A. 2019. TAKEDAPOT. *LPPM Unram Press*. Mataram.
- Sawaludin S., Nikmatullah A., Santoso B.B. 2018. Pengaruh berbagai macam media terhadap pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* Lam.) asal stek batang. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. 4: 31-42.
- Sayekti R.S., Prajitno D., Indradewa D. 2016. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Kandang Dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) Dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem Akuaponik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 17: 16-24.
- Septiani D. 2012. Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsium frutescens*). *Politeknik Negeri Lampung*. Lampung
- Suhaemi Z., Anwar W., Sumarni T., Irgantoro M., Yusniati Y. 2018. Introduksi teknologi pengolahan daun kelor yang mendukung ekonomi masyarakat di Posdaya Beringin Sakti. *Hilirisasi IPTEKS*. 1: 254-263.
- Suhaila S., Zahrah, Sulhaswardi. 2013. Perbandingan campuran media tumbuh dan berbagai konsentrasi atonik untuk pertanaman bibit (*Eucalyptus pellita*). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 28: 225-236
- Sundari, Syahrani F.A., Firmadari. 2021. Pengaruh media tanam pada pembibitan tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.). *Magrobis Journal*. 21: 263-271.
- Sutrisna N., Surdianto Y. 2014. Kajian formula pupuk NPK pada pertanaman kentang lahan dataran tinggi di Lembang Jawa Barat. *Jurnal Hortikultura*. 24: 124-132.
- Ula K., Hayati A., Zayadi H. 2020. Eksplorasi Pengetahuan Masyarakat Pandalungan Terhadap Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Di Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*. 1: 47-51.