

## TRANSFER TEKNOLOGI PENINGKATAN HASIL UMBI WORTEL DI DATARAN RENDAH DENGAN APLIKASI PGPR

**Aluh Nikmatullah\*, Karwati Zawani, Khaerul Muslim, Ahmad Yusuf, Riza Abdul Azis, Ahmad Rido**

*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jalan Majapahit 62, Mataram 83127, Nusa Tenggara Barat, Indonesia*

*Alamat Korespondensi : aluh\_nikmatullah@unram.ac.id*

### ABSTRAK

Teknologi budidaya tanaman wortel di dataran rendah telah dikembangkan dan potensi budidayanya di dataran medium dan dataran rendah telah diintroduksi kepada petani mitra. Peningkatan hasil dan mutu hasil dapat dicapai dengan penerapan teknologi yang sesuai dan lebih ramah lingkungan, mengingat umbi wortel seringkali dikonsumsi dalam keadaan segar. Satu kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) telah dilakukan dengan tujuan untuk memperkenalkan dan mentransfer teknologi budidaya yang dapat meningkatkan hasil tanaman wortel di dataran rendah dengan teknologi ramah lingkungan. Kegiatan PKM meliputi demplot budidaya tanaman wortel di dataran rendah dilanjutkan dengan sosialisasi hasil demplot kepada kelompok sasaran. Demplot dilakukan di lahan petani mitra di Desa Bagik Polak, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat (pada ketinggian  $\pm 42$  m dpl) pada bulan Juli – Oktober 2021 melalui penanaman tanaman wortel dengan 3 teknik budidaya: 1) budidaya konvensional dengan pengaturan jarak tanam, 2) budidaya konvensional dengan penambahan pupuk kalium cair, 3) budidaya ramah lingkungan dengan PGPR. Sosialisasi dilakukan di lahan demplot bersamaan dengan panen demplot yaitu pada tanggal 15 Oktober 2021. Metode sosialisasi adalah ceramah dan diskusi untuk menjelaskan teknologi budidaya yang dilakukan, dilanjutkan dengan panen bersama untuk menunjukkan keunggulan teknologi budidaya dengan aplikasi *plant growth promoting substances* (PGPR) yang dapat meningkatkan hasil dan mutu hasil tanaman wortel di dataran rendah. Tumbuhnya minat masyarakat dalam budidaya tanaman wortel ini terlihat dari interaksi antara tim PKM dengan petani dan masyarakat di sekitar lokasi demplot yang tertarik dengan kegiatan demplot yang dilakukan. Beberapa petani mencoba melakukan budidaya tanaman wortel setelah mendapat penjelasan teknologi budidayanya yang cukup mudah dan melihat hasil panen wortel di dataran rendah. Antusiasme peserta dalam kegiatan sosialisasi cukup tinggi, yang ditunjukkan dengan jumlah peserta yang hadir, aktifnya diskusi dan keikutsertaan dalam panen hasil demplot. Kegiatan PKM ini telah menumbuhkan minat masyarakat; yaitu petani, ibu rumah tangga dan UPTD Pertanian untuk mengembangkan tanaman wortel sebagai salah satu komoditas baru yang diminati di Desa Bagik Polak.

Kata kunci: ramah lingkungan; dataran rendah; Gundaling; wortel, demplot

### PENDAHULUAN

Tanaman wortel (*Daucus carota L.*) adalah tanaman sayuran umbi *biennial* yang merupakan sayuran bergizi sumber vitamin A dengan kandungan karotenoid yang tinggi serta berbagai zat gizi lainnya serta kaya antioksidan (Que *et al.*, 2019). Pada saat ini, tanaman wortel merupakan salah satu jenis sayuran yang semakin banyak dikonsumsi, sehingga permintaannya terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap arti penting gizi dan berkembangnya pariwisata. Sementara itu,

produksi wortel di Indonesia dalam 5 tahun terakhir mengalami sedikit kenaikan dari 537 341 Ton pada Tahun 2017 menjadi 650 858 ton pada tahun 2020 (BPS, 2021). Sehingga perlu upaya peningkatan produksi wortel, antara lain dengan pengembangan teknologi produksi ramah lingkungan dan perluasan areal budidaya.

Sebagai tanaman yang berasal dari daerah sub-tropis, di Indonesia tanaman wortel dibudidayakan di daerah dataran tinggi (Firmansyah dkk., 2016). Keterbatasan areal dataran tinggi di Indonesia menjadi kendala sehingga dilakukan upaya perluasan areal penanaman ke dataran medium dan dataran rendah. Pengembangan budidaya tanaman wortel di dataran medium dan dataran rendah telah dilakukan oleh Kelompok Peneliti Bidang Ilmu (KPBI) Pengembangan Hortikultura Tropis Berkelanjutan sejak tahun 2018. Kajian-kajian yang telah dilakukan termasuk pengembangan teknologi budidaya pada berbagai ketinggian tempat mulai dari dataran medium di Desa Beririjarak Lombok Timur (ketinggian  $\pm 500$  meter di atas permukaan laut/mdp), Desa Setiling Lombok Tengah, Desa Santong Lombok Utara sampai daerah dataran rendah di Desa Selat Lombok Barat, Desa Bagik Polak Lombok Barat dan Kelurahan Rembiga Mataram (Zawani dkk., 2018; Amalia dkk., 2019; Sidiq dkk., 2020; Nikmatullah *et al.*, 2021a; Nikmatullah *et al.*, 2021b). Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa varietas Gundaling, varietas unggul lokal Indonesia asal Berastagi Sumatera Utara, dapat beradaptasi dengan baik di dataran rendah dan dataran medium Nusa Tenggara Barat, baik dibudidayakan di lahan maupun di dalam polibag (Zawani dkk., 2018; Amalia dkk., 2019; Sidiq dkk., 2020; Nikmatullah *et al.*, 2021a; Nikmatullah *et al.*, 2021b).

Hasil umbi tanaman wortel di dataran rendah tersebut cukup tinggi yaitu 50 – 70 g per umbi bila dibudidayakan di dalam polibag secara organik (Zawani dkk., 2018; Amalia dkk., 2019) atau 130 g per umbi bila dibudidayakan secara organik di lapangan (Samudra, 2020), namun mutu hasilnya masih rendah terutama bila ditujukan untuk pemenuhan pasar modern. Perbaikan mutu hasil umbi di dataran rendah telah berhasil dilakukan melalui pemahaman respon fisiologis tanaman wortel di dataran rendah, dan hal tersebut dapat dicapai antara lain dengan aplikasi pupuk organik, pupuk  $KNO_3$ , hormon pertumbuhan dan perlakuan dengan *plant growth promoting substances* (PGPR) dengan hasil 20 – 25 ton/ha dan berat tiap umbi sebesar 130 – 170 g, tingkat kemanisan dan kadar karotenoid lebih tinggi (Wirayuda, 2020, Sari, 2020, Samudra, 2020; Nikmatullah *et al.*, 2021a, Nikmatullah *et al.*, 2021b, Nikmatullah *et al.*, 2021c). Meskipun lebih rendah dibandingkan dengan potensi hasil varietas Gundaling sebesar 25 – 30 Ton/Ha di dataran tinggi (Anonim, 2018), hasil di dataran rendah dengan teknologi budidaya ramah lingkungan tersebut memiliki keunggulan karena kedekatan akses pasar serta potensi harga lebih tinggi dibandingkan dengan budidaya secara konvensional.

Teknologi budidaya tanaman wortel cukup mudah karena tanaman wortel tidak menuntut pemeliharaan yang intensif, sehingga dapat menjadi alternatif komoditas di dataran rendah yang menguntungkan. Meskipun demikian, potensi budidaya wortel di dataran rendah belum banyak diketahui oleh petani, karena budidaya wortel belum dilakukan secara komersial oleh petani di dataran rendah. Perspektif petani umumnya adalah tanaman wortel tidak bisa

dibudidayakan di dataran rendah, dan bila dibudidayakan di dataran rendah maka hasilnya sangat rendah. Untuk memperkenalkan teknologi budidaya tanaman wortel di dataran rendah yang memberikan potensi hasil tinggi maka telah dilakukan satu kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di Desa Bagik Polak, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat melalui suatu kegiatan demplot dan penyuluhan budidaya wortel dengan aplikasi PGPR.

### METODE KEGIATAN

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di lahan milik petani di Desa Bagik Polak, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat pada ketinggian tempat  $\pm 50$  m dpl, sejak bulan Juli – Oktober 2021, dengan metode demonstrasi dan penyuluhan. Demplot dibuat dengan dua system yaitu budidaya di lahan, pada lahan sawah yang setiap hari dilewati oleh petani, dan di dalam polybag untuk budidaya di lapangan. Selama demplot terjadi interaksi antara tim PKM dengan petani dan masyarakat sekitar. Hal ini diharapkan akan menumbuhkan minat masyarakat untuk melakukan budidaya tanaman wortel di dataran rendah. Penyuluhan dilakukan saat panen hasil demplot untuk menunjukkan hasil tanaman wortel di dataran rendah.

#### 1) Pelaksanaan Demplot

Demplot budidaya tanaman wortel di dataran rendah dilakukan dengan 2 metode budidaya, sesuai hasil pengembangan KBPI Hortikultura Tropis Berkelnajutan, yaitu a) budidaya di dalam polibag, dan 2) budidaya di lahan. Demplot budidaya di dalam polybag diletakkan di rumah salah seorang warga, sedangkan demplot di lahan dilakukan di lahan sawah milik petani, dengan luasan 5 are.

Pada budidaya di dalam polibag, media tanam yang digunakan adalah campuran tanah top soil, sekam padi dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1:2 (v:v:v). Tanah top soil, pupuk kandang dan arang sekam dicampur merata, kemudian dimasukkan ke dalam polibag ukuran lebar 25 cm dengan tinggi 30 cm, Polibag diisi dengan media tanam setinggi 25 cm (volume media  $\pm 5.000 \text{ cm}^3$ ), kemudian media disiram. Pada demplot ini disiapkan 50 media tanam. Benih wortel ditaburkan ke dalam media tanam sebanyak 5 benih per polibag. Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (mst), dengan cara mendiamkan 2 tanaman yang tumbuh sehat per polibag, dan mencabut sisa 3 tanaman yang tidak diinginkan. Pemupukan susulan dilakukan dengan penyemprotan POC NASA dengan konsentrasi 5 ml/L air (Nikmatullah dkk., 2021c) yang dilakukan 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur 4 mst (setelah penjarangan) dan 8 mst.

Demplot budidaya di lahan dilakukan dengan melakukan budidaya tanaman wortel dengan 3 perlakuan yang berbeda yaitu 1) budidaya secara konvensional dengan jarak tanam berbeda, 2) budidaya secara konvensional dengan perlakuan KNO<sub>3</sub>, dan 3) budidaya secara ramah lingkungan dengan perlakuan PGPR. Pada setiap perlakuan, tanaman wortel ditanam pada bedengan-bedengan dengan ukuran lebar 1 m, panjang 2 m, dan tinggi bedengan 30 cm.

Bedengan dibuat setelah dilakukan pengolahan dan penggemburan tanah bersamaan dengan pemberian dolomit untuk menaikkan pH tanah di lokasi demplot dari 5,0 menjadi 6,0 dan pemupukan dasar menggunakan Petroganik. Benih wortel ditanam dengan sistem tabela (tabur benih langsung, tanpa pembibitan), lalu djarangkan pada umur 4 mst untuk memperoleh jarak tanam yang diinginkan. Pemupukan susulan dilakukan pada saat tanaman berumur 6 mst menggunakan Pupuk NPK dan  $KNO_3$  (pada budidaya secara konvensional) atau POC NASA dengan konsentrasi 5 ml/L pada budidaya dengan PGPR. Penyiangan akan dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu saat tanaman berumur 3 mst, 6 mst dan 9 mst, sedangkan pengendalian OPT dilakukan secara mekanik dan penggunaan Furadan 3G pada saat tanam. Panen dilakukan saat tanaman berumur 85 hari setelah tanam (hst), dengan cara mencabut tanaman wortel secara manual.

## **2) Penyuluhan**

Penyuluhan dilakukan pada saat menjelang panen dengan tujuan untuk menunjukkan potensi budidaya tanaman wortel di dataran rendah dengan mengajak petani dan halayak sasaran lainnya untuk melihat hasil demplot. Pada pertemuan ini, diperkenalkan tanaman wortel dan dipaparkan hasil demplot serta teknologi budidaya yang diterapkan pada demplot. Pemaparan dilanjutkan dengan pengamatan bersama hasil demplot dengan teknologi budidaya yang berbeda, baik budidaya di lahan maupun di dalam polybag. Setelah penyuluhan, dilakukan panen bersama untuk membangkitkan antusiasme budidaya tanaman wortel kepada halayak sasaran. Penyuluhan dilaksanakan dengan tetap menerapkan protokol kesehatan untuk mencegah penularan virus Covid-19, yaitu dengan melakukan di tempat terbuka, menjaga jarak dan memakai masker.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan PKM berjalan sesuai dengan rencana yaitu meliputi demplot dan penyuluhan, meskipun waktu pelaksanaan demplot tertunda selama 3 minggu dari semula direncanakan pada pertengahan Juni menjadi awal Juli, karena pada awal persiapan demplot terjadi hujan hampir setiap hari di Desa Bagik Polak. Persiapan lahan demplot budidaya ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran pH tanah, perlakuan lahan dengan dolomit dan pengolahan lahan demplot budidaya tanaman wortel di Desa Bagik Polak pada kegiatan PKM ini.

Lahan yang akan digunakan sebagai lokasi demplot memiliki sifat agak masam dengan pH 5,0 yaitu di bawah pH optimum untuk pertumbuhan tanaman wortel, yaitu 6,0 = 6,5 (Nunez et al., 2008). Oleh karena itu, lahan demplot diperlakukan dengan kapur pertanian (dolomit) untuk meningkatkan pH dari 5,0 menjadi 6,0 (sebanyak 100 kg/ha untuk 5 are lahan). Setelah perlakuan dengan dolomit, lahan kemudian diolah dan dibuat bedengan-bedengan penanaman tanaman wortel. Lahan dibagi menjadi 3 bagian, pada bagian utara dibuat petak-petak untuk budidaya dengan perlakuan PGPR, di bagian tengah untuk perlakuan jarak tanam (budidaya konvensional) dan di bagian selatan untuk perlakuan dengan  $KNO_3$  (budidaya konvensional).

Setelah pengolahan lahan, dilakukan penanaman benih, penjarangan dan pemeliharaan lainnya sampai dilakukan panen pada umur 85 hst (Gambar 2 – Gambar 4).



Gambar 2 Petak demplot (kiri), pertumbuhan awal tanaman wortel setelah penanaman (tengah) dan sampling pertumbuhan tanaman dan pembentukan umbi pada umur 7 mst (kanan)

Tanaman wortel pada demplot budidaya di dataran rendah tumbuh dengan baik ditunjukkan dengan sebagian besar benih berkecambah, diikuti dengan penampilan tanaman yang subur dan telah membentuk umbi pada umur 7 mst. Meskipun demikian, terdapat sebagian kecil tanaman yang umbinya busuk pada umur 8 mst (Gambar 3) karena intensitas hujan yang cukup tinggi dan terjadi hampir setiap hari pada minggu ke 4 dan 4 bulan September 2021 di Desa Bagik Polak. Hal ini menyebabkan sebagian lahan tergenang sehingga perlu dilakukan

perbaikan drainasenya. Perbaikan ini menyebabkan air dapat dikeluarkan dari lahan dan tanaman dapat dipertahankan sampai panen.



Gambar 3 Sebagian kecil umbi wortel di lokasi demplot busuk karena lahan yang terlalu basah dan tergenang pada minggu ke dua dan ke tiga bulan September (gambar kiri dan tengah), dan setelah perbaikan drainase tanaman dapat dipertahankan sampai panen (kanan)



Gambar 4 Pengamatan hasil tanaman wortel pada umur 80 hst, 5 hari menjelang penyuluhan, bersamaan dengan monev yang dilakukan oleh LPPM Universitas Mataram.

Panen tanaman wortel pada demplot ini dilakukan pada umur 85 hst. Berat umbi per tanaman dari berbagai perlakuan budidaya berkisar antara 70,5 – 120,6 g, dengan perlakuan jarak tanam 7,5 x 10 cm menghasilkan umbi dengan berat rata-rata 76,5 g, panjang 17 cm, dan diameter atas umbi 2,1 cm dan diameter bawah umbi 1,5 cm. Bentuk umbi dengan jarak tanam ini adalah paling tumpul meskipun berat umbi per tanamannya lebih kecil. Hasil per tanaman paling tinggi diperoleh pada perlakuan dengan PGPR yang menghasilkan umbi berukuran besar dengan berat rata-rata 120,6 g.

Pada kondisi tanaman demplot telah memasuki kriteria panen, pada umur 85 hst, dilakukan penyuluhan untuk memperkenalkan tanaman wortel, menunjukkan potensi budidaya di dataran rendah dan menjelaskan teknologi budidaya tanaman wortel di dataran rendah. Kegiatan penyuluhan dilakukan di lahan demplot, pada tanggal 11 Oktober 2021. Penyuluhan dihadiri oleh UPTD Pertanian Kecamatan Labuapi, Ketua Gapoktan Bersatu Kecamatan Labuapi, petani dan ibu-ibu rumah tangga yang berminat melakukan budidaya tanaman wortel di lapangan. Kegiatan penyuluhan diawali dengan pengarahan dari UPTD Pertanian Kecamatan Labuapi dilanjutkan dengan penyuluhan teknik budidaya tanaman wortel di dataran rendah oleh tim PKM dan penjelasan tentang demplot budidaya yang dilakukan. Pada saat kegiatan

penyuluhan dilakukan pemanenan sampel tanaman dari setiap perlakuan demplot sehingga peserta dapat membandingkan hasil tanaman wortel dengan teknologi budidaya yang berbeda tersebut. Setelah presentasi dan diskusi, peserta dan tim PKM melakukan panen demplot bersama peserta penyuluhan (Gambar 5 dan Gambar 6).



Gambar 5. Penyuluhan di lokasi demplot



Gambar 6. Panen bersama peserta penyuluhan pada demplot budidaya wortel di dataran rendah di Desa Bagik Polak, Kecamatan Labupai, Kabupaten Lombok Barat

Dengan mengikuti kegiatan penyuluhan dan menyaksikan langsung hasil demplot budidaya tanaman wortel di dataran rendah di Desa Bagik Polak, peserta mengenal tanaman wortel dan mengetahui bahwa tanaman wortel dapat dibudidayakan di dataran rendah dengan hasil yang tinggi. Melalui kegiatan PKM ini telah terjadi transfer pengetahuan dan teknologi dari tim PKM kepada peserta penyuluhan, dan ditunjukkan dengan meningkatnya pengetahuan peserta tentang tanaman wortel dan teknologi budidayanya. Hal ini terlihat dari diskusi dua arah dan umpan balik dari tim PKM yang dapat ditanggapi dengan baik oleh peserta.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM telah berlangsung dengan baik ditunjukkan dengan keberhasilan demplot dan kegiatan penyuluhan budidaya tanaman wortel di dataran rendah. Hasil yang tinggi dengan mutu umbi yang baik diperoleh pada demplot yang diperlakukan dengan PGPR dengan berat per umbi 120,6 g. Penyuluhan berlangsung dengan baik dan peserta antusias dalam mengikuti kegiatan, ditunjukkan dengan diskusi yang cukup aktif dan antusiasme saat panen. Kegiatan demplot dan penyuluhan yang dilakukan meningkatkan pengetahuan peserta yaitu peserta mengenal tanaman wortel, mengetahui bahwa tanaman wortel dapat dibudidayakan di dataran rendah dengan hasil yang cukup baik serta mengenal teknologi budidayanya. Selain itu, kegiatan PKM ini menumbuhkan minat peserta untuk melakukan budidaya wortel di

dataran rendah, ditunjukkan dengan seorang petani yang mencoba budidaya wortel di dekat lokasi PKM.

Untuk mendorong pengembangan budidaya tanaman wortel di dataran rendah, perlu kesinambungan komunikasi antara tim PKM dan Universitas Mataram dengan kelompok sasaran di lokasi PKM.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mataram yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini melalui skema PKM dana PNBK Tahun 2021.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Zawani, K., dan Nikmatullah, A. 2019. Pengaruh Kosentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Hayati Bio-EXTRIM Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Pot di Dataran Rendah. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, Vol. 5, No. 2, Hal. 112-122  
<http://jstl.unram.ac.id/index.php/jstl/issue/view/7>
- BPS, 2021. Produksi Wortel Indonesia (Tabel Dinamis). [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) [8 Nopember 2021]
- Firmansyah M.A., Liana, T. dan Rahayu., W. 2016. Uji Adaptasi Wortel di Tanah Lempung Liat Berpasir Dataran Rendah Palangka Raya. *Jurnal Hortikultura* Vol. 26, No. 2, Hal. 197 – 206.
- Wirayuda M.I., 2021. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) pada Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purin. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Sari D., 2021. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L) di Dataran Rendah Pada Berbagai Dosis Pupuk KNO<sub>3</sub> Merah. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.
- Nikmatullah, A., Zawani K., Muslim, K. and Sarjan, M. 2021a. *Responses of Four Varieties of Carrot Plant (Daucus carota L.) Grown in Medium Latitude to Different Dosages of Fertilization. IOP Conference Series Earth and Environmental Science* Vol. 637, Hal. 012079.
- Nikmatullah, A., Khaerunnisa, N., Amalia, R., Zawani, K., and Sarjan, M., 2021b. *Effect of Biofertilizer on Growth and Yield of Carrot (Daucus carota L.) Plants in Different Latitudes of Lombok Island. IOP Conference Series Materials Science and Engineering* Vol. 1098, Eds. 4, Hal. 042107 . DOI: [10.1088/1757-899X/1098/4/042107](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/4/042107)
- Nikmatullah, A., Zawani, K., Muslim K., Suheri H., and Kusmarwiyah, R., 2021c. Diseminasi Teknologi Budidaya Tanaman Wortel Ramah Lingkungan di Dataran Rendah. *Jurnal Siar Ilmuwan Tani* Vol 2 No 1 Hal. 1-9.
- Nunez, J., Hartz, T., Suslow, T., and McGiffen M., 2008. *Carrot Production in California*. UC Vegetables Research and Information Centre. DOI 10.3733/ucanr.7226.
- Que, F., Hou, X.L., Wang, G.L., Xu, Z.S., Tan, G.F. Li, T., Wang, Y.H., Khadr, A., and Xiong, A. 2019. Advances in Research on the Carrot, an Important Root. *Horticulture Research* Vol. 6, Hal. 69-79. DOI: 10.1038/s41438

- Sidiq M.Z.S., Nikmatullah, A. dan Suheri H., 2020. Respon Pertumbuhan dan hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*) di Dataran Rendah pada Berbagai Volume Media dan Dosis Ampas Padat Biogas. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* Vol. 6 No. 2, Hal. 145-155.
- Samudra G.G., 2021. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA plus Hormonik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel di Dataran Rendah. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Zawani K., Nikmatullah A., Suryaningsih L. Dan Muslim, K. 2018. Pengembangan Baby Wortel Organik di Dataran Rendah. *Prosiding PKM –CSR* Vol. 1, Hal472-477.