

**APLIKASI TEPUNG CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP
PERTUMBUHAN BENIH KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* L.) PADA
MEDIA GAMBUT**

**APPLICATION OF EGG SHELL FLOUR ON THE GROWTH OF ROBUSTA
(*Coffea canephora* L.) ON PEAT MEDIA**

Rosmalinda¹, Beny Setiawan¹, Apriani Lita²

¹ Staf Pengajar Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

² Mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Ketapang
Jalan Rangka Sentap-Dalong Ketapang

Email : rosmalinda@politap.ac.id

Diterima: 08-08-2022 Disetujui: 14-09-2022 Diterbitkan : 26-10-2022

ABSTRAK

Kopi (*Coffea canephora* L.) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Kandungan cangkang telur terdiri atas 97% kalsium karbonat, sisanya fosfor, magnesium, natrium dan kalium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan bibit kopi pada media gambut. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan. Adapun perlakuannya yaitu K0: tepung cangkang telur ayam 0 g *polybag*⁻¹; K1: 6,25 g *polybag*⁻¹; K2: 10 g *polybag*⁻¹; K3: 13,75 g *polybag*⁻¹; dan K4: 17,50 g *polybag*⁻¹. Masing-masing perlakuan diulang 6 kali, setiap ulangan terdiri dari 3 sampel tanaman sehingga terdapat 90 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Data yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Pemberian tepung cangkang telur ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar dan berat kering tanaman kopi robusta. Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g *polybag*⁻¹ merupakan dosis terbaik yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kopi pada semua parameter pengamatan.

Kata kunci: cangkang telur, gambut, kopi, tepung.

ABSTRACT

Robusta (Coffea canephora L.) is one type of plantation plant that has been cultivated for a long time and has a fairly high economic value. Egg shell contains 97% calcium carbonate, phosphorus, magnesium, sodium and potassium. This study aims to determine the effect of giving egg shell flour on the growth of coffee seedlings on peat media. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments. The treatments were K0: egg shell 0 g polybag⁻¹; K1: 6,25 g polybag⁻¹; K2: 10 g polybag⁻¹; K3: 13, 75 g polybag⁻¹; and K4: 17,50 g polybag⁻¹. Each treatment was repeated 6 times, each replication consisted of 3 plant samples until there were 90 experimental units. The data that has been obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). Data that has a significant effect, continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a level of 5%. The provision of egg shell had an effect on the growth of plant height, number of leaves, stem diameter, root length and dry weight of robusta plants. Egg shell at a dose of 17,50 g polybag⁻¹ was the best dose that affected the vegetative growth of coffee.

Keywords: egg shell, peat, coffee, flour.

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea canephora* L.) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis. Kopi berasal dari Afrika, yaitu daerah pegunungan di Etopia. Produksi tanaman kopi robusta yang tinggi sangat bergantung terhadap kualitas dan kuantitas dari bahan tanam (bibit) yang ada.

Oleh karena itu selama proses pembibitan seperti media tanam dan pemupukan sangat diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Kopi robusta (*Coffea canephora* L.) dikenal memiliki kafein yang tinggi dibandingkan dengan kopi jenis arabika (Erdiansyah, *et al.*, 2012).

Lahan gambut merupakan lahan marginal untuk pertanian karena kesuburannya yang rendah, bersifat sangat masam, kapasitas tukar kation yang tinggi, kejenuhan basa yang rendah, kandungan unsur K, Ca, Mg, P dan mikro seperti Cu, Zn, Mn, dan B rendah. Keterbatasan lahan bertanah mineral, menyebabkan ekstensifikasi pertanian ke lahan gambut tidak dapat dihindari (Sasli, 2011).

Pengelompokan gambut berdasarkan tingkat dekomposisi bahan organik dan berat volume menghasilkan tiga macam gambut, yakni fibrik, hemik, dan saprik. Gambut saprik juga merupakan gambut yang paling matang ditandai oleh kandungan serabut paling rendah yaitu < 33%, berat isi > 0,2 g cm⁻¹, kandungan air < 450%, warna kelabu kelam kehitam-hitaman. Gambut hemik merupakan gambut transisi, kandungan serabutnya 33-66%, berat isi 0,1-0,19%, g cm⁻¹, kandungan air 450-850%, warna coklat kelabu dan coklat kemerahan kelam. Gambut fibrik adalah tingkat kematangannya paling rendah, sehingga masih banyak mengandung serabut yakni > 66%, berat isi < 0,1 g cm⁻¹, kandungan air lebih dari 850% berwarna kuning kecoklatan dan coklat kemerahan. (Masganti, *et al.*, 2017).

Pemberian tepung cangkang telur ayam dapat meningkatkan pH tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syam, *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian tepung cangkang telur dengan dosis 25 g dapat meningkatkan pH tanah *top soil* menjadi 6,8 dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian tepung cangkang telur ayam. Penggunaan serbuk cangkang telur dapat menjadi salah satu alternatif pengganti kapur pertanian secara

organik untuk memperbaiki pH tanah dan sifat tanah lainnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah bibit kopi robusta umur 4 minggu, tanah gambut saprik pada kedalaman 1-30 cm, tepung cangkang telur ayam, air, *insektisida*, *fungisida*, plang perlakuan dan plang tanaman sampel.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2021 di kebun percobaan Politeknik Negeri Ketapang.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 6 ulangan, sehingga terdapat 30 unit percobaan, dimana setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel benih sehingga jumlahnya keseluruhan 90 sampel. Perlakuan ini terdiri dari K0: tepung cangkang telur ayam 0 g *polybag*⁻¹; K1: Dosis tepung cangkang telur ayam 6,25 g *polybag*⁻¹; K2: Dosis tepung cangkang telur ayam 10 g *polybag*⁻¹; K3: Dosis tepung cangkang telur ayam 13,75 g *polybag*⁻¹; K4: Dosis tepung cangkang telur ayam 17,50 g *polybag*⁻¹.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, dan berat kering tanaman. Pengamatan dilaksanakan selama 14 MST (minggu setelah tanaman). Data dianalisis dengan *Analysis of Variances* (ANOVA) dan diuji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kopi robusta pada minggu terakhir pengamatan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kopi robusta (cm) akibat aplikasi tepung cangkang telur ayam

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam					
	4	6	8	10	12	14
K0	4.25 c	4.83 b	5.84 b	6.84 b	7.03 c	7.56 c
K1	4.80 bc	6.03 a	6.67 bc	7.33 b	7.88 bc	8.70 b
K2	5.19 ab	6.14 a	6.92 bc	7.51 b	8.18 b	9.32 b
K3	5.48 ab	6.39 a	7.82 ab	8.63 a	9.36 a	10.47 a
K4	5.67 a	6.99 a	8.48 a	8.96 a	9.59 a	11.05 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. K0 (tepung cangkang telur ayam 0 g polybag⁻¹); K1 (Tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g polybag⁻¹); K2 (Tepung cangkang telur ayam dosis 10 g polybag⁻¹); K3 (Tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g polybag⁻¹); K4 (Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g polybag⁻¹).

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5%, perlakuan terbaik untuk parameter tinggi tanaman kopi robusta pada pengamatan 14 MST adalah tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g polybag⁻¹ dengan rata-rata tinggi tanaman 10,47 cm. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan (K0) dengan nilai rata-rata 7,56 cm.

Syam, *et al.* (2014) menyatakan, pemberian tepung cangkang telur ayam 25 g polybag⁻¹ dapat memperbaiki kesuburan tanah sulfat asam melalui peningkatan pH tanah (pH awal 4,2 menjadi 6,8). Cangkang telur ayam juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk mendapatkan unsur kalium (K) dan menetralkan kadar kemasaman tanah. Cangkang telur mengandung unsur kalium (K) lebih banyak dibandingkan unsur fosfor (P). Mukhtar (2018) menyatakan bahwa pemberian tepung cangkang telur 350 kg berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

terpacunya sel di ujung batang untuk segera mengadakan pembelahan sel terutama di daerah meristematic dikarenakan ampas tebu mengandung unsur hara makro kalsium (Muhammad, *et al.*, 2014).

Ryan (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cangkang telur dosis 10 g dapat memicu pertambahan tinggi tanaman cabai dengan tinggi 9,5 cm. Hal ini disebabkan karena serbuk cangkang telur mengandung kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman selain nitrogen (N), kalium (K), magnesium (Mg), dan belerang (S).

Diameter Batang (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang kopi robusta pada minggu terakhir pengamatan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter batang tanaman kopi robusta (cm) akibat aplikasi tepung cangkang telur ayam

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam					
	4	6	8	10	12	14
K0	0.07 c	0.13 c	0.24 c	0.37 c	0.47 b	0,55 c
K1	0.08 bc	0.17 bc	0.27 bc	0,41 bc	0,49 b	0,59 bc
K2	0.09 bc	0.19 b	0.31 ba	0,43 b	0,52 ab	0,60 bc
K3	0.11 ba	0.21 ba	0.33 a	0,43 b	0,56 a	0,65 ba
K4	0.12 a	0.25 a	0.35 a	0,51 a	0,56 a	0,67 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. K0 (tepung cangkang telur ayam 0 g polybag⁻¹); K1 (Tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g polybag⁻¹); K2 (Tepung cangkang telur ayam dosis 10 g polybag⁻¹); K3 (Tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g polybag⁻¹); K4 (Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g polybag⁻¹).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan terbaik untuk parameter diameter batang kopi robusta pada pengamatan 14 MST adalah tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g *polybag*⁻¹ (K4) dengan rata-rata diameter batang 0,59 cm. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan (K0) dengan nilai rata-rata 0,55 cm.

Menurut Uthbah, *et al.* (2017) umur tanaman sangat mempengaruhi ukuran diameter batang, meningkatnya umur tanaman akan mempengaruhi ukuran diameter batang. Menurut Kurniawan, *et al.* (2014) penambahan diameter batang disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem tanaman baik itu apical, lateral, maupun interkalar. Aktivitas meristem ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang diserap dan diangkat dari dalam tanah dan juga hasil fotosintesis keseluruhan bagian tanaman terdistribusi dengan baik maka organ-organ tanaman juga akan tumbuh dengan baik.

Sidabutar, *et al.* (2013) menyatakan bahwa cangkang telur memiliki kandungan

nitrogen yang berfungsi bagi tanaman dapat menambah pertumbuhan daun dan meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan daun, sehingga tanaman lebih optimal dalam melakukan fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat untuk proses pertumbuhan.

Menurut Buwono, *et al.* (2016), klorofil merupakan zat hijau daun yang memiliki peran penting dalam fotosintesis maka fotosintesis yang dihasilkan akan memberikan kontribusi pada ukuran diameter batang yang lebih besar.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun kopi robusta pada minggu terakhir pengamatan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman kopi robusta (helai) akibat aplikasi tepung cangkang telur ayam

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam					
	4	6	8	10	12	14
K0	2 b	2 c	4 c	5 c	6 b	8 c
K1	2 b	3 bc	5 b	6 b	8 a	9 b
K2	2 b	3 b	5 b	6 ab	8 a	10 b
K3	2 b	3 ab	6 ab	7 a	9 a	11 a
K4	2 a	4 a	7 a	7 a	9 a	11 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. K0 (tepung cangkang telur ayam 0 g *polybag*⁻¹); K1 (Tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g *polybag*⁻¹); K2 (Tepung cangkang telur ayam dosis 10 g *polybag*⁻¹); K3 (Tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g *polybag*⁻¹); K4 (Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g *polybag*⁻¹).

Berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%, perlakuan terbaik untuk parameter jumlah daun kopi robusta pada pengamatan 14 MST adalah tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g *polybag*⁻¹ (K3) dengan rata-rata jumlah daun 11 helai. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan (K0) dengan nilai rata-rata 8 helai.

Menurut Khairani (2019), pupuk organik akan terlihat saat unsur hara yang ada pada tepung cangkang telur ayam telah terurai dengan bantuan mikroorganisme sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara yang ada pada tepung cangkang telur ayam. Peningkatan jumlah daun bibit kopi dipengaruhi oleh faktor ketersediaan unsur hara yang diberikan melalui tepung cangkang telur ayam dimana terdapat

phosfor dan nitrogen yang terkandung dalam tepung cangkang telur ayam tersebut. Khairani (2019) menyatakan unsur nitrogen (N) memiliki peranan penting yaitu merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun, sedangkan phosfor memiliki peran penting untuk merangsang pertumbuhan akar.

Panjang Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar kopi robusta pada minggu terakhir pengamatan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada

Tabel 4.

Tabel 4. Panjang akar tanaman kopi robusta (cm) akibat aplikasi tepung cangkang telur ayam

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam
	14
K0	10,58 d
K1	12,83 cd
K2	14,83 cb
K3	16,41 b
K4	23,33 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. K0 (tepung cangkang telur ayam 0 g polybag⁻¹); K1 (Tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g polybag⁻¹); K2 (Tepung cangkang telur ayam dosis 10 g polybag⁻¹); K3 (Tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g polybag⁻¹); K4 (Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g polybag⁻¹).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan terbaik untuk parameter panjang akar kopi robusta pada pengamatan 14 MST adalah tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g polybag⁻¹ (K4) dengan rata-rata panjang akar 23,33 cm. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan (K0) dengan nilai rata-rata 10,58 cm.

Sari, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pemberian serbuk cangkang telur yang di dalamnya mengandung unsur kalium mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum yang lebih baik terhadap panjang akar, jumlah akar, berat basah akar, serta berat kering akar dan juga memiliki respon terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif sorgum. Menurut Zakil (2012), sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Faktor yang mempengaruhi

pola penyebaran akar antara lain adalah suhu tanah, areasi, ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara.

Menurut Kurniawan, *et al.* (2017) fosfor merupakan unsur hara yang terpenting setelah nitrogen. Fosfor juga merupakan unsur hara esensial tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fungsinya didalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung unsur fosfor (P) untuk pertumbuhannya secara normal. Senyawa fosfor (P) memiliki peranan dalam pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan awal akar. panjang akar berkaitan dengan ketahanan tanaman pada saat terjadi kekurangan air.

kering kopi robusta pada minggu terakhir pengamatan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 5.

Berat Kering

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap parameter berat

Tabel 5. Berat kering tanaman kopi robusta (g) akibat aplikasi tepung cangkang telur ayam

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam
	12
K0	0,96 d
K1	1,44 c
K2	1,50 c
K3	2,18 b
K4	3,27 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%. K0 (tepung cangkang telur ayam 0 g polybag⁻¹); K1 (Tepung cangkang telur ayam dosis 6,25 g polybag⁻¹); K2 (Tepung cangkang telur ayam dosis 10 g polybag⁻¹); K3 (Tepung cangkang telur ayam dosis 13,75 g polybag⁻¹); K4 (Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g polybag⁻¹).

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan perlakuan terbaik untuk parameter berat kering kopi robusta pada pengamatan 14 MST adalah tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g/ *polybag*⁻¹ (K4) dengan rata-rata berat kering 3,27 g. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan (K0) dengan nilai rata-rata 0,96 g.

Menurut Lakitan (2012), berat kering merupakan bahan tumbuhan setelah seluruh air yang terkandung di dalamnya di hilangkan dengan cara di panaskan dengan suhu 80°C selama 2 hari. Komponen utama yang terkandung dalam berat kering atau bahan kering adalah polisakarida dan lignin pada

dinding sel, di tambah komponen sitoplasma. Nurdin (2011) menyatakan bahwa berat kering merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis mampu meningkatkan berat kering tanaman karena pengambilan CO₂ sedangkan respirasi mengakibatkan penurunan berat kering karena pengeluaran CO₂. Apabila respirasi lebih besar dibandingkan fotosintesis tanaman maka akan berkurang berat keringnya dan begitu pula sebaliknya, sehingga semakin baik pertumbuhan tanaman maka berat kering juga semakin meningkat.

KESIMPULAN

1. Pemberian tepung cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar dan berat kering tanaman kopi pada setiap minggu pengamatan.
2. Tepung cangkang telur ayam dosis 17,50 g *polybag*⁻¹ merupakan dosis terbaik yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kopi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar dan berat kering tanaman kopi robusta.

DAFTAR PUSTAKA

- Buwono, GR, & Ariani 2016, 'Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dengan Pemberian Abu Jajang Kelapa Sawit Dan Pupuk NPK Pada Medium Gambut', *Faperta*, vol.3, no.2, hh. 1-16.
- Delina, Y, Deno, O & Andi 2019, 'Pengaruh Pemberian Dolomit dan KCL terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalanicum*)', *Jurnal Green Swamadipa*, vol.1, no.1, hh. 42.
- Dewi, ES & M, Yusuf, 2016, 'Aplikasi Serbuk Cangkang Telur Pada Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.)', *Jurnal Agrium*, vol.13, no.2, hh. 81-86.
- Erdiansyah, NP & Yusianto, 2012, 'Hubungan Intensitas Cahaya di Kebun dengan Profil Cita Rasa dan Kadar Kafein Beberapa Klon Kopi Robusta', *Jurnal Pelita Perkebunan*, vol.28, no.1, hh. 14-22.
- Khairani, N, 2019, 'Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Percampuran Media Tanam Dengan Pemberian Pupuk Nitrogen dan Fosfor', *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Kurniawan, E, Zainuddin, G, & Putri, N, 2017, 'Pemanfaatan Urin Kambing sapi pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK)', *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, vol. 1, no.1, hh. 1-10.
- Lakitan, B. 2012, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Manullang, G, Rahmi, A, & Astuti, P, 2014, 'Pengaruh Jenis Dan Kosentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Sawi', *Agroteknologi*, vol.8, no.1, hh. 33-40.
- Masganti, Anwar, & Susanti, 2017, 'Potensi dan Pemanfaat Lahan Gambut Dangkal Untuk Pertanian'. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol.11, no.1, hh. 43-47.
- Mukhtar, 2018, 'Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik dalam Upaya Penanggulangan

- Bencana Akibat Pemupukan Limbah di Kecamatan Paguyaman Kabupaten Boalemo Gorontalo’, *skripsi*, Universitas Negeri Gorontalo.
- Nurdin, 2011, ‘Pengaruh *Trichoderma* terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kakao, Tomat dan Kedelai’, *Jurnal Floratek*, vol.7, no.1, hh. 57-65.
- Ryan, AA, 2012, ‘Peranan Ekstrak Kulit Telur, Daun Gamal Dan Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Dan Populasi (*Aphis Craccivora*) Pada Fase Vegetatif’, *Jurnal Pertanian*, vol.2, no.1, hh. 25-30.
- Sasli, I, 2011, ‘Karakterisasi Gambut dengan Berbagai Bahan Amelioran dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Guna Mendukung Produktivitas Lahan Gambut’, *Jurnal Agrovigor*, vol.1, no.4, hh. 42-50.
- Sidabutar, SV, Siagian, B, & Meiriani, 2013, ‘Respon Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea Canephora* L.) Terhadap Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk Urea pada Media Pembibitan’, *Agroteknologi*, vol.1, no.4, hh. 1343-1351.
- Uthbah, Z, Eming, S, & Edy, Y, 2017, ‘Analisis biomassa dan cadangan karbon pada berbagai umur tegakan tanaman (*Agathis dammara* Lamb. Rich) KPH Banyumas Timur’, *Jurnal Sucipta Biologi*, vol.4, no.2, hh. 119-124.
- Zakil. 2012, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.