

**PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KEBIUL (*Caesalpinia* sp.) DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG MERAH (*Allium cepa*) DAN TAOG
KACANG HIJAU (*Vigna radiata*)**

Widia Gusti¹, Deni Parlindungan², Ika Saputri³, Reti Novianti⁴
Universitas Bengkulu^{1,2,3,4}
dparlindungan@unib.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dan taoge kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap pertumbuhan tanaman kebiul melalui stek dengan pembandingan zat pengatur tumbuh sintetis (Rootone-F) serta kontrol (tanpa perlakuan). Metode penelitian menggunakan RAL (4 perlakuan, 12 ulangan) dengan waktu pengamatan selama 6 pekan (12 kali pengamatan) dan pengukuran dilakukan pada sore hari. Parameter pengamatan yaitu jumlah tumbuh bibit, jumlah tunas, waktu tumbuh tunas, laju pertumbuhan tunas dan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak bawang merah dan taoge kacang hijau memberikan respon lebih baik pada jumlah tumbuh bibit, jumlah tunas, waktu tumbuh tunas, laju pertumbuhan tunas dan jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan Rootone-F dan kontrol. Simpulan, pemberian ekstrak bawang merah dan taoge kacang hijau mampu mempercepat pertumbuhan stek kebiul.

Kata Kunci: Bawang Merah, Kebiul, Stek, Taoge Kacang Hijau

ABSTRACT

*This study aimed to measure the effect of red onion extract (*Allium cepa*) and green bean sprouts (*Vigna radiata*) on the growth of kebiul plants through cuttings with a comparison of synthetic growth regulators (Rootone-F) and control (without treatment). The research method used RAL (4 treatments, 12 replications) with an observation time of 6 weeks (12 observations) and measurements were made in the afternoon. Observation parameters were the number of seedlings growing, the number of shoots, time of shoot growth, shoot growth rate and the number of leaves. The results showed that the treatment with onion extract and mung bean sprouts better responded to the number of seedlings grown, number of shoots, shoot growth time, shoot growth rate and number of leaves compared to Rootone-F treatment and control. In conclusion, the administration of onion extract and mung bean sprouts could accelerate the growth of kebiul cuttings.*

Keywords: Shallots, Kebiul, Cuttings, Green Bean Sprouts

PENDAHULUAN

Kebiul merupakan tumbuhan kelas *Magnoliopsida* yang banyak tumbuh di semak-semak belukar dan hidup di daerah tropis. Habitat alami tumbuhan kebiul banyak hidup di pinggiran hutan garapan masyarakat sebagai ladang perkebunan, daerah tebing dan pinggir aliran sungai. Di Provinsi Bengkulu tumbuhan kebiul banyak ditemukan di Kabupaten Bengkulu Selatan, Seluma dan Bengkulu Utara. Tumbuhan kebiul merupakan tumbuhan divisio dikotil yang mampu berkembangbiak secara alami dengan biji (generatif). Berdasarkan observasi di lapangan yang dilakukan, tumbuhan kebiul memiliki morfologi daun jenis oval dengan bentuk ujungnya meruncing, bertulang sejajar dan mempunyai tangkai dengan tipe daun majemuk. Batang kebiul memiliki duri pada semua sisi permukaannya, dengan tipe batang yang menjalar tumbuhan kebiul dapat merambati kayu besar di dekatnya. Ciri lain yang nampak adalah warna hijau untuk menunjukkan batang muda dan warna kecoklatan pada batang tua. Kebiul pada umur produktifnya tumbuhan kebiul akan berbunga, berbuah dengan tipe majemuk (bertundun). Kebiul berbiji tunggal dengan bentuk bulat berwarna hijau, bijinya terbungkus kelopak yang lunak (Margareta et al., 2021).

Tumbuhan rambat ini memiliki biji yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional, diantaranya digunakan dalam menyembuhkan kencing manis, batu ginjal dan obat malaria. Dalam kepercayaan turun-temurun, biji kebiul juga dianggap memberikan khasiat menyembuhkan yang baik. Dalam penggunaannya, umumnya biji disangrai kemudian dihaluskan dan dikonsumsi langsung dengan diseduh menggunakan air putih (Nurleli et al., 2018).

Hasil uji flavonoid yang melakukan penapisan proses fitokimia terhadap ekstrak etanol dari biji kebiul dan diteteskan pada kertas saring kemudian diuapkan amonia, terbentuklah warna kuning intensif. Warna kuning ini menunjukkan adanya kandungan flavonoid. Senyawa flavonoid dapat membantu mencegah terbentuknya endapan pemicu sakit batu ginjal. Berdasarkan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kebiul melalui metode difusi, memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* kategori sedang menurut kriteria Davis dan Stout. Dari hasil uji disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji kebiul terdapat aktivitas antibakteri (Khasanah & Nugraheni, 2021).

Keberadaan tumbuhan kebiul di alam semakin berkurang, karena dianggap sebagai gulma dengan batang berduri yang cenderung disingkirkan. Selain itu, manfaat tumbuhan kebiul yang ada tidak berbanding dengan adanya inisiatif masyarakat untuk membudidayakan tumbuhan ini. Karena perilaku ini, biji kebiul terkadang sulit untuk diperoleh saat akan dibutuhkan. Untuk mengupayakan agar tumbuhan ini tetap lestari dan mudah diperoleh, maka diperlukan teknis pembudidayaan yang cepat dan mudah. Tumbuhan kebiul secara alaminya mampu tumbuh dan berkembangbiak melalui biji, sehingga tumbuhan kebiul akan lambat untuk berkembang karena bijinya banyak disimpan sebagai obat. Tumbuhan ini juga termasuk dalam tumbuhan usia panjang, sehingga untuk menghasilkan biji harus menunggu cukup lama (Khasanah & Nugraheni, 2021).

Tumbuhan dikotil berbiji bulat ini juga dapat dikembangbiakan secara vegetatif dengan organ utama yaitu batang. Tumbuhan kebiul yang termasuk pada kelompok tanaman *Caesalpiniaceae* yang umumnya bisa dikembangbiakan secara vegetatif. Teknik pembiakan vegetatif secara stek adalah alternatif pembiakan yang dapat dipilih karena memiliki banyak keuntungan dan kemudahan (Dule &

Murdaningsih, 2017). Namun dalam proses pelaksanaannya masih memerlukan upaya agar pertumbuhan tanaman dapat berlangsung lebih cepat. Untuk mempercepat masa pertumbuhannya, sebaiknya digunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Mansur & Kadaraisman, 2019). Metode penambahan zat pengatur tumbuh ini diharapkan hasil bibit tumbuhan yang tetap berkualitas baik dengan jumlah yang banyak. Pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam pembuatan stek bibit tanaman akan meningkatkan kualitas dan jumlah bibit dibawah standar normal sehingga dapat meningkatkan taraf ekonomi masyarakat. Metode stek dapat menggunakan bagian organ seperti batang, daun dan akar tumbuhan untuk memperbanyak tanaman (Azmi & Handriatni, 2018).

Bahan ZPT umumnya mengandung hormon pertumbuhan yakni auksin yang diantaranya IAA (*Indole Acetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*), NAA (*Naphthalene Acetic Acid*), IAN (*Indole Acetonitrile*), POA (*Phenoxy Acetic Acid*). ZPT dikenal dua jenis berdasarkan sumbernya, yakni ZPT sintesis dan ZPT alami. ZPT alami yang dilakukan dalam riset lebih efisien untuk digunakan karena mudah untuk diperoleh, ramah lingkungan dan hemat biaya. ZPT ini diantaranya dapat diperoleh dari ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dan taoge kacang hijau (*Vigna radiata*) (Wati et al., 2021).

Bawang merah mengandung hormon auksin dan senyawa *allithiamin*. Senyawa *allithiamin* dapat membantu memperlancar proses metabolisme jaringan pada tumbuhan, serta dapat berfungsi sebagai fungisida dan bakterisida alami. Konsentrasi bawang merah 1% dalam penelitian Sofwan (2018), menunjukkan hasil pengamatan paling tinggi (panjang akar) pada stek tanaman buah tin. Konsentrasi bawang merah yang tepat untuk menghasilkan pertumbuhan yang optimal pada jumlah akar yaitu 1.07% dan untuk menumbuhkan panjang akar secara optimal yaitu 1.14%.

Ekstrak taoge kacang hijau mengandung senyawa zat pengatur tumbuh sitokinin 96,26 ppm, giberelin 39,94 ppm dan auksin 1,68 ppm. Dalam penelitian sebelumnya ekstrak taoge kacang hijau sebagai ZPT alami sudah pernah digunakan. Pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi, namun belum memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman. Penelitian ini melibatkan konsentrasi ekstrak yang tepat sebanyak 20 ml/l air (Dolla et al., 2021).

Peneliti melakukan studi pada penelitian ini dengan mengamati pertumbuhan tunas tanaman kebiul melalui pemberian ZPT alami dari ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dan taoge kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dibandingkan dengan pengaruh ZPT Rootone-F dan perilaku kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan ZPT alami untuk pembiakan kebiul melalui stek dan memperoleh formula ZPT yang baik dan efektif. Dengan demikian, informasi yang diperoleh pada riset ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara menumbuhkan kebiul dengan mudah, memberikan manfaat dan memotivasi masyarakat untuk melestarikan tanaman kebiul, sehingga tanaman ini dapat tetap lestari dan semakin mudah diperoleh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terbagi menjadi 4 perlakuan yaitu P1 (Bawang merah), P2 (Taoge kacang hijau), P3 (Rootone F), P4 (Kontrol) dengan jumlah ulangan sebanyak 12 kali, sehingga dalam penelitian ini terdapat 48 tanaman (polybag). Pengamatan dilakukan selama 12 kali pengamatan (6 pekan) yakni bulan Maret-April 2021, di zona konservasi kura-kura Universitas Bengkulu Kelurahan Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu.

Tahapan penelitian meliputi: 1) Pembuatan media tanam yaitu dengan mengkombinasi tanah humus dengan kompos dengan perbandingan 2:1. Setelah itu dimasukkan ke dalam polybag dengan tinggi 10 cm; 2) pemilihan batang kebiul, batang yang digunakan memilih 3 varian: tua (pangkal), sedang (tengah) dan muda (ujung) serta dengan panjang 15 cm. potongan batang dibuat runcing pada pangkal batang dengan kemiringan $\pm 45^{\circ}$ dengan cutter; 3) pembuatan ekstrak segar bawang merah dan taoge kacang hijau, yakni bahan berupa bawang merah dan taoge kacang hijau yang masih segar. ekstrak dibuat dengan perbandingan 1:1 yakni mencampurkan sebanyak 100 gr bahan dengan 100 ml air dan dihaluskan dengan blender. Selanjutnya larutan disaring dan diperoleh ekstrak segar yang siap digunakan; 4) pemberian ekstrak dan penanaman bibit stek. pemberian ekstrak dengan cara dilakukan perendaman selama 5 menit, pada bagian batang yang dipotong meruncing. Setelah batang kebiul direndam, maka dilakukan penanaman pada media tanam dengan posisi tegak dengan kedalaman ± 5 cm dari permukaan media tanam. setelah penanaman, *polybag* disusun di bawah paranet dengan jarak tanam dan urutan perlakuan; 5) pengamatan dan perawatan stek tanaman kebiul. Perawatan dilakukan terjadwal setiap hari senin dan jumat selama waktu 6 pekan, yakni dengan penyiraman air untuk menjaga kelembaban media tanam. penyiraman dilakukan pada sore hari jam 16.00-17.00. Adapun kegiatan pengamatan dengan mecangu pada parameter waktu tumbuh, laju pertumbuhan tunas, jumlah tunas dan jumlah daun; 7) pengumpulan data dilakukan saat pengamatan dan perawatan dilakukan. Pengumpulan data diambil dari 12 kali pengamatan.

HASIL PENELITIAN

Pengamatan pada bibit kebiul yang tumbuh ditandai dengan tampilannya segar, warna batang coklat kehijauan dan muncul mata tunas. Jumlah bibit yang tumbuh dari masing-masing perlakuan (4 kelompok) dengan 12 ulangan dipresentasikan. Tunas yang muncul setiap bibit dihitung jumlahnya dan dihitung reratanya. Data hitung tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Tumbuh Bibit dan Rata-rata Jumlah Tunas

Perlakuan	N (Ulangan)	Persentase Tumbuh Bibit	Rata-Rata Jumlah Tunas
		(%)	\pm SD
P1	12	8,3	1 \pm 0
P2	12	25	1 \pm 0
P3	12	16,6	1 \pm 0
P4	12	8,3	1 \pm 0

Keterangan: SD (Standar Deviasi), P1 (Bawang merah), P2 (Taoge kacang hijau), P3 (Rootone F), P4 (Kontrol), Notasi a dan b: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama (a) menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% sedangkan (b) berbeda nyata dengan uji BNT

Pengamatan tunas yang tumbuh dicatat waktu awal tumbuh/hari pertama (hari ke 0) dan akan dilanjutkan terus pengukuran panjang tunas setiap harinya dan diakhiri setelah masa penelitian 6 pekan. Waktu tumbuh setiap kelompok perlakuan direratakan. Selisih panjang tunas perhari merupakan laju pertumbuhan tunas dan data direratakan. Data hitung tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Waktu Tumbuh dan Laju Pertumbuhan Tunas

Perlakuan	Rata-Rata Waktu Tumbuh Tunas (Hari) \pm SD	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Tunas (cm) \pm SD
P1	19,0 \pm 0,0 ^a	2,82 \pm 0,97 ^b
P2	22,6 \pm 6,3 ^a	0,81 \pm 0,37 ^a
P3	40,5 \pm 14,8 ^b	0,4 \pm 0,08 ^a
P4	23,0 \pm 0,0 ^a	0,18 \pm 0,07 ^a

Keterangan: SD (Standar Deviasi), P1 (Bawang merah), P2 (Taoge kacang hijau), P3 (Rootone F), P4 (Kontrol), Notasi a dan b: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama (a) menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% sedangkan (b) berbeda nyata dengan uji BNT

Tunas yang tumbuh dipantau hingga muncul daun. Daun yang sudah muncul dihitung berdasarkan tangkai bukan per lembar daun karena *Caesalpinia* sp memiliki daun majemuk. Penghitungan daun dilakukan hingga pekan ke 6 pengamatan. Data hasil rerata jumlah daun tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Daun Setiap Tunas

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun \pm SD
P1	4 \pm 0,27 ^b
P2	1,55 \pm 0,13 ^b
P3	1 \pm 0 ^a
P4	1 \pm 0 ^a

Keterangan: SD (Standar Deviasi), P1 (Bawang merah), P2 (Taoge kacang hijau), P3 (Rootone F), P4 (Kontrol), Notasi a dan b: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama (a) menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% sedangkan (b) berbeda nyata dengan uji BNT

Kondisi lingkungan abiotik pada area penelitian yang meliputi intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu tanah dan suhu udara diukur dengan alat yang memadai. Faktor lingkungan ini menjadi bagian pendukung yang memberikan dampak secara terus menerus selama pengamatan Maret-April 2021. Data dicatat setiap pengamatan selama 6 pekan dan direratakan. Data lingkungan abiotik tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Data Kondisi Abiotik

Intensitas Cahaya	pH Tanah	Kelembaban Tanah	Kelembaban Udara	Suhu Tanah	Suhu Udara
3466 lux	6,4	73%	77%	27 ⁰ C	28 ⁰ C

PEMBAHASAN

Rata-rata jumlah tunas (Tabel 1) menunjukkan hasil perkembangbiakan stek tanaman kebiul dengan menggunakan empat perlakuan terhadap 12 ulangan dengan berbagai perlakuan secara berurutan pertumbuhan paling kecil pada perlakuan P1 (8,3%), P4 (8,3%), P3 (16,6%) dan P2 (25%). Perlakuan P2 yang menggunakan perangsang ekstrak dari taoge kacang hijau menunjukkan hasil jumlah tumbuh bibit stek terbanyak dan dinilai paling baik dari perlakuan lain yang digunakan. Pada pengamatan jumlah tunas tidak tampak berbeda pada setiap perlakuan yakni umumnya 1 tunas yang tumbuh pada setiap bibit tanaman. Angka tumbuh pada stek kebiul cukup kecil jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan) namun sudah ada upaya peningkatan dengan pemberian ekstrak taoge kacang hijau. Hal ini serupa dengan perlakuan pada stek tebu yang menunjukkan perlakuan 40% menunjukkan hasil paling baik (Pamungkas & Nopiyanto, 2020). Hal ini karena pada ekstrak taoge kacang hijau terdapat kandungan metabolit sekunder yakni IAA, IBA, Kinetin, Zeatin, Giberelin (1, 3, 4, 12, 13, 17, 19 dan 28) yang mampu memicu pertumbuhan pada meristem apikal.

Rata-rata waktu tumbuh dan laju pertumbuhan tunas (Tabel 2) menunjukkan perlakuan P1 memiliki waktu pertumbuhan tunas paling cepat yakni 19 hari, serta laju pertumbuhannya 2,82 cm. Perlakuan P2 waktu tumbuhnya 22 hari dengan laju pertumbuhannya 0,81 cm, lalu P4 waktu tumbuhnya 23 hari dengan laju pertumbuhannya 0,18 cm dan yang berbeda dari perlakuan kontrol sebaliknya justru perlakuan P3 waktu tumbuhnya 40 hari dengan laju pertumbuhannya 0,14 cm. Pemberian ekstrak bawang merah terlihat paling baik dalam memberikan respon pertumbuhan tunas, hal ini karena ekstrak bawang merah terdapat kandungan zat pengatur tumbuh yang memiliki fungsi seperti Indol Asam Asetat (IAA), yang merupakan hormon auksin paling aktif dan memiliki peran penting dalam memicu pertumbuhan tanaman (Alimudin et al., 2017). Perlakuan pemberian Rootone-F yang merupakan hasil sintesis tampak terhambat pertumbuhannya, hal ini dimungkinkan dosis yang diberikan masih terlalu tinggi dan hal ini memerlukan uji dosis yang efektif untuk digunakan pada tanaman kebiul. Pemberian dosis yang terlalu tinggi memungkinkan pertumbuhan menjadi negatif yakni justru memberikan hambatan pada laju pertumbuhan (Parmila et al., 2018).

Rata-rata daun setiap tunas (Tabel 3) menunjukkan perlakuan P1 dan P2 dapat membantu menumbuhkan daun pada stek tanaman kebiul paling banyak. Rata-rata jumlah daun yang tumbuh pada perlakuan P1 (4 daun), P2 (1,5 daun) dan P3 sama dengan P4 yakni 1 daun. Pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dan taoge kacang hijau (*Vigna radiata*) sudah menunjukkan hasil signifikan dalam meningkat jumlah daun yang tumbuh. Pemberian ekstrak yang mengandung sitokinin (kinetin, zeatin) pada bawang dan taoge tentunya dapat memicu pertumbuhan daun karena sitokinin (kinetin) 4,42% dan 96,26 ppm yang diangkut pembuluh akan dibawa ke tajuk, sehingga memicu tumbuhnya tunas dan daun (Dolla et al., 2021).

Selain pengamatan terhadap pertumbuhan tunas kebiul, dalam penelitian ini juga diamati data kondisi abiotik pada tabel 4 data kondisi abiotik di lingkungan penanaman stek kebiul. Data diperoleh menggunakan alat ukur dan diukur bersamaan pada waktu pengamatan pertumbuhan tanaman. Selama kegiatan pengamatan pada bulan Maret-April 2021 teramati kondisi abiotik yakni kondisi

intensitas cahaya sebesar 3466 Lux, keasaman (pH) tanah 6,4, kelembaban tanah sebesar 77%, kelembaban udara sebesar 77%, suhu tanah sebesar 27⁰ C dan suhu udara sebesar 28⁰ C. Kondisi lingkungan menunjukkan kondisi normal pada lingkungan tropis dan tidak menunjukkan ada gejala perubahan yang signifikan karena tidak ada perubahan iklim yang ekstrim pada masa pengamatan.

SIMPULAN

Data pengamatan pada jumlah tumbuh bibit, jumlah tunas, waktu tumbuh tunas, laju pertumbuhan tunas dan jumlah daun pada stek tanaman kebiul (*Caesalpinia* sp.) setelah diberi perlakuan secara berurutan dari paling tinggi yaitu ekstrak bawang merah (*Allium cepa*), taoge kacang hijau (*Vigna radiata*), Rootone-F dan kontrol. Dengan demikian, pemberian ekstrak bawang merah dan taoge kacang hijau terbukti mampu mempercepat pertumbuhan stek kebiul.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin, A., Syamsiah, M., & Ramli, R. (2017). Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Mawar (*Rosa* sp.) Varietas Malltic. *Jurnal Agrosience*, 7(1), 194-202. <https://doi.org/10.35194/agsci.v7i1.52>
- Azmi, R., & Handriatni, A. (2018). Pengaruh Macam Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Setek Beberapa Klon Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 71-81. <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v14i2.794>
- Dolla, M., Vonnisye, V., & Tanan, A. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau dan Bokashi Limbah Ternak Kambing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascolonium* L). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 34-37. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v6i1.2003>
- Dule, B. R., & Murdaningsih, M. (2017). Penggunaan Auksin Alami sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap pertumbuhan Stek Bibit Jambu Air (*Syzgium samarangense*). *Jurnal Agrica*, 10(2), 52-61. <https://doi.org/10.37478/agr.v10i2.197>
- Khasanah, H. R., & Nugraheni, D. E. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Kebiul (*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Avicenna*, 16(1), 8-15. <https://doi.org/10.36085/avicenna.v16i1.1507>
- Mansur, I., & Kadaraisman, M. I. (2019). Teknik Pembibitan Kayu Putih (*Melaluca cajuputi*) secara Vegetatif di Persemaian Perusahaan Batubara PT Bukit Asam (Persero) Tbk. *Jurnal of Tropical Silviculture*, 6(1), 21-28. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.10.1.21-28>
- Margareta, C., Sundaryono, A., & Nurhamidah, N. (2021). Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Kebiul (*Caesalpinia bonduc* L) Tersalut Lipid Padat Trimiristin. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 5(2), 159-167. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i2.17137>
- Nurleli, N., Sundaryono, A., & Ruyani, A. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Biji *Caesalpinia* Sp terhadap Jumlah Eritrosit *Mus musculus* yang Diinfeksi *Plasmodium berghei* serta Implementasinya dalam Pembelajaran Kimia. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2(3), 196-199. <https://doi.org/10.33369/pendipa.v2i3.5789>

- Pamungkas, S. S. T., & Nopiyanto, R. (2020). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dari Ekstrak Taoge terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum L*) Varietas Bululawang. *Jurnal Mediagro*, 16(1), 68-80. <http://dx.doi.org/10.31942/md.v16i1.3391>
- Parmila, I. P., Suarsana, M., & Rahayu, W. P. (2018). Pengaruh Dosis Rootene-F dan Panjang Stek terhadap Pertumbuhan Stek Buah Naga (*Hylocereus polyrhizu*). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(1), 1-9 <https://doi.org/10.37637/ab.v1i1.394>
- Sofwan, N., Faelasofa, O., Triatmoko, A. H., & Iftitah, S. N. (2018). Optimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa fa. ascalonicum*) sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 3(2), 46-48. <http://dx.doi.org/10.31002/vigor.v3i2.1000>
- Wati, R., Jafrizal, J., Usman, U., Yawahar, J., & Podesta, F. (2021). Pengaruh Pemberian Auksin Alami dan Dosis Pupuk NPK pada Tanah PMK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiada L*). *Jurnal Agriculture*, 16(2), 165-174. <https://doi.org/10.36085/agrotek.v16i2,Des.2851>