

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI HORMON PADA STEK BATANG *EXCOECARIA AGALLOCHA*

*Effect of Type and Concentration of Hormone on Excoecaria Agallocha
Stem Cutting*

Rawana

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper (INSTIPER)
Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.

ABSTRACT. *Excoecaria agallocha* is one of the species composing the mangrove ecosystem. It has ecological and economic benefits. This species has function not only as an effective coastal protection but also as a medicine tree. Stem cutting has been selected to produce the seedling due to the limitation of natural seedling stock. The main constrain of *E. agallocha* stem cutting was difficulty forming a root and a shoot. The objective of the research was to determine the type and concentration of hormone in forming the shoot and root of *E. agallocha* stem cutting. This research was conducted for 6 months located in Wirokerten Village, Bantul Regency, special Region of Yogyakarta. A completely randomized factorial design was used with two treatments. Hormone treatment consisted of 3 levels, namely IAA, IBA, and NAA, and the hormone concentration treatment consisted of 4 levels, namely 0, 1000, 2000, and 3000 ppm. Each treatment was replicated three times. Varian analysis was used, with DMRT posttest and with SPSS version 22 software was applied for computation. The conclusions of this study are (1) the combination of type and concentration of hormones IAA, IBA, and NAA significantly affected the number of shoots, wet weight, and dry weight of shoots. (2) The combination of IAA hormone with a concentration of 2000 ppm and a combination of IBA hormone with a concentration of 3000 ppm gives the best result on the shoot length of *E. agallocha* stem cuttings. (3) The combination of IAA hormone with a concentration of 2000 ppm gives the highest wet weight and dry weight of *E. agallocha* stem shoots.

Keywords: *Hormone, Mangrove, medicine tree, Stem cutting.*

ABSTRAK. *Excoecaria agallocha* merupakan salah satu jenis mangrove yang mempunyai peranan penting baik dari aspek ekologis maupun ekonomis. Jenis ini disamping dapat berfungsi sebagai pelindung pantai, juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Populasi jenis ini terus menurun akibat penebangan yang tidak terkendali, sehingga perlu dilakukan penanaman kembali. Salah satu kendala dalam melakukan penanaman adalah ketersediaan bibit. Salah satu upaya untuk mencukupi bibit dilakukan melalui stek batang. Kendala pembuatan stek batang adalah kesulitan menumbuhkan akar dan tunas. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis hormon dan konsentrasi yang paling baik dalam pembentukan akar dan tunas pada stek *E. agallocha*. Penelitian dilakukan selama 6 bulan di Dusun Sawo, Desa Wirokerten, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 perlakuan, yaitu jenis hormon dan konsentrasi. Perlakuan jenis hormon terdiri dari 3 taraf yaitu IAA, IBA, dan NAA. Sedangkan konsentrasi hormon terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 1000, 2000 dan 3000 ppm. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Jumlah unit sampel sebanyak $3 \times 4 \times 3 = 36$. Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dilakukan analisis varians, dengan uji lanjut DMRT. Komputasi digunakan software SPSS versi 22. Kesimpulan penelitian ini adalah (1) Kombinasi jenis dan konsentrasi hormon IAA, IBA dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, berat basah dan berat kering tunas. (2) Kombinasi perlakuan hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm dan kombinasi jenis hormon IBA dengan konsentrasi 3000 ppm menghasilkan panjang tunas stek batang *Excoecaria agallocha* paling besar. (3) Kombinasi perlakuan hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm memberikan hasil berat basah dan berat kering tunas batang *Excoecaria agallocha* paling besar.

Kata kunci: Hormon, Mangrove, Stek batang, tanaman obat

Penulis untuk korespondensi, surel: cahalasan@gmail.com

PENDAHULUAN

Excoecaria agallocha merupakan salah satu jenis penyusun ekosistem mangrove yang berperan penting dalam komunitasnya. Jenis ini merupakan salah satu penyusun zonasi ekosistem mangrove yang ada di zona pinggiran (*peripheral zone*) dekat ekosistem darat. (Kaliyamurthi & Selvaraj, 2016). Secara ekologis, *E. agallocha* berperan sebagai produsen, mensintesis senyawa karbon dioksida dari atmosfer kemudian diikat dalam senyawa kimia dalam bentuk karbohidrat dan disimpan dalam biomassa. Biomassa jenis ini merupakan komponen penting dalam daur hara baik bagi ekosistem daratan maupun ekosistem laut. Di samping itu ekosistem mangrove juga mempunyai peranan yang sangat vital dalam mencegah intrusi air laut (Tiara et al., 2017).

Secara ekonomis, kayu *E. agallocha* dapat digunakan sebagai bahan baku industri pulp dan kertas, serta dapat digunakan bahan bakar, terutama bagi masyarakat sekitar. Secara tradisional getah kayu nya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk bahan racun ikan, dan untuk menyembuhkan luka. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa batang, kulit, dan daun *E. agallocha* mempunyai kandungan antioksidan yang tinggi (Patra et al., 2009), sehingga bahan ini merupakan senyawa yang sangat penting untuk menangkal senyawa radikal bebas. Berdasarkan publikasi disebutkan bahwa *E. agallocha* dapat digunakan untuk obat kanker, HIV, anti-mikrobia (Vadlapudi et al., 2009), anti-bakteri (Prakash & Sivakumar, 2013), anti-inflamatory (Babuselvam et al., 2012), gel anti-jerawat (Borman et al., 2015), antihyperglycemic (Rahman et al., 2010) dan lain-lain. Ekstrak batang, kulit dan daun *E. agallocha* mengandung diterpenoid, triterpenoids, flavonoid, alkaloids, anthraquinone, phytosterol, fixed oil, tannin, phorbol ester, asam amino bebas, mucilage, glycoside, carbohydrate, dan lignin (Maharana & Basak, 2020). Senyawa ini sangat baik untuk pengobatan berbagai penyakit.

Di sisi lain populasi jenis *E. agallocha* mulai berkurang disebabkan karena terjadi penebangan tak terkendali untuk penyediaan kayu bakar, obat tradisional untuk racun ikan dan alih konversi lahan untuk pertambakan, perumahan dan sebagainya. Sebagai sebuah komponen ekosistem, kerusakan satu komponen akan berdampak terhadap

ekosistem mangrove secara holistik. Kerusakan ekosistem mangrove tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi yaitu hasil kayu dan non kayu termasuk hasil perikanan, tetapi akan berdampak juga secara langsung terhadap lingkungan global dan perlindungan pantai. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang berperan penting dalam penurunan panas global karena dapat mengurangi emisi karbon dan dapat menyerap karbon dari atmosfer dengan efektif. Oleh karenanya Pemerintah dan stakeholder terus melakukan upaya untuk merehabilitasi kawasan mangrove dengan cara penanaman kembali terutama jenis *E. agallocha* (Arifanti, 2020).

Penanaman *E. agallocha* terkendala dengan keterbatasan bibit yang berasal dari benih alami dikarenakan *E. agallocha* mempunyai tipe bunga *unisexual*, pohon hanya menghasilkan bunga jantan atau betina saja (Kaliyamurthi & Selvaraj, 2016). Penyerbukan dapat terjadi apabila terdapat pohon jantan dan betina yang berdekatan yang memungkinkan benang sari (*stamen*) jatuh ke kepala putik (*carpel*). Secara alamiah penyerbukan ini terjadi melalui lebah (*zooidiogami*). Kendala yang muncul adalah tidak tersedianya pohon jantan atau betina pada jarak yang memungkinkan, waktu pembungaan antara bunga jantan dan betina yang tidak bersamaan dan berkurangnya agent penyerbukan yaitu insek (lebah). Kondisi fisiologis pohon dan kondisi eksternal yang fluktuatif akibat dampak perubahan iklim global juga menyebabkan produksi buah dan biji berkurang. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan bibit dilakukan melalui pembiakan vegetative terutama dari stek batang. pembiakan vegetative mempunyai banyak keuntungan diantaranya tidak tergantung waktu, efisien, tidak tergantung usia pohon, dan mempunyai sifat genetik yang sama dengan induknya (Kaliyamurthi & Selvaraj, 2016) (Jebapriya & Somasundaram, 2021).

Sejauh ini tingkat keberhasilan survival stek batang sekitar 10 % (sangat rendah), hal ini disebabkan karena masyarakat belum mengetahui jenis hormon untuk meningkatkan keberhasilan stek batang jenis *E. agallocha*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Basak (2000) pemberian hormon auxin dapat meningkatkan kemampuan stek untuk pembentukan akar (Basak et al., 2000). Hormon auxin secara fisiologis memberikan pengaruh terhadap proses fisiologis tumbuhan salah satu nya

dapat merespon pembentukan akar dan tunas. Pemberian hormon dengan konsentrasi yang tepat akan berpengaruh terhadap keberhasilan stek jenis *E. agallocha*. Derivasi auxin yaitu *Indole-3-butyric acid* (IBA), *naphthylacetic acid* (NAA), dan *inode acetic acid* (IAA) dipilih dalam penelitian ini.

Pemberian hormon auxin (IAA, IBA dan NAA) pada stek batang secara fisiologis akan merangsang pembentukan akar dan tunas pada stek. Pemberian hormon IBA pada stek *E. agallocha* akan merangsang pembentukan akar (Eganathan et al., 2000). Penelitian yang dilakukan oleh Basak (2000) menemukan bahwa pemberian kombinasi IBA dan NAA pada konsentrasi 2000 ppm dapat merangsang pembentukan akar pada *E. agallocha*. Penggunaan hormon IAA belum pernah dilakukan untuk merespon pembentukan akar dan tunas pada jenis *E. agallocha*. Untuk mengetahui jenis hormon apakah yang paling baik dalam pembentukan akar dan tunas stek *E. agallocha* dan berapa konsentrasinya perlu dilakukan penelitian. Pertanyaan penelitian ini adalah “apakah jenis hormon dan konsentrasi hormon yang dapat menghasilkan pembentukan akar dan tunas pada stek batang jenis *E. agallocha*?” Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan konsentrasi hormon untuk merespon pembentukan akar dan tunas pada stek batang *E. agallocha*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan di Dusun Sawo, Desa Wirokerten, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara astronomis, lokasi penelitian terletak pada S 7° 50'53.3184" E 110°23'57.2064". Penelitian dilakukan selama 6 bulan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah stek batang *E. agallocha*, *phytohormone* (IAA, IBA, NAA), akuades, cocopeat, arang sekam, tanah, polybag, sodium tungstate dan sodium karbonat. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah paranet, cutter, gunting pangkas, cetok, cangkul, penggaris, counter meter, komputer, tally sheet, dan kamera.

Cara Penelitian

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak lengkap (RAL) Factorial dengan 2 perlakuan, perlakuan pertama jenis hormon (h), perlakuan kedua konsentrasi hormon (k). Perlakuan jenis hormon terdiri dari 3 taraf yaitu IAA (h1), IBA (h2) dan NAA (h3). Perlakuan konsentrasi hormon terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (k0)/kontrol, 1000 ppm (k1), 2000 ppm (k2) dan 3000 ppm (k3) Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak $3 \times 4 \times 3 = 36$ sampel.

Stek batang diperoleh dari batang yang sehat, ukuran stek batang dengan panjang 10-15 cm (Eganathan et al., 2000). Selanjutnya stek batang direndam ke dalam larutan sodium karbonat selama 5-10 menit, kemudian dicuci dengan air suling sebanyak 3 kali. Selanjutnya direndam dengan menggunakan sodium tungstate selama 5-10 menit, kemudian dicuci dengan air suling sebanyak 3 kali. Selanjutnya stek direndam ke dalam larutan IAA, IBA dan NAA masing-masing dengan konsentrasi 0, 1000, 2000, dan 3000 ppm selama 30 menit.

Setelah dilakukan perendaman, stek kemudian ditanam dalam polybag dengan ukuran 10:20 dengan media campuran antara cocopeat, sekam bakar, dan tanah dengan perbandingan 1:1:1. Stek yang sudah ditanam ditempatkan pada bedengan dengan suhu 26-32 °C dan kelembaban relatif sebesar 60-75 %. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah persentase bertunas, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, persentase berakar, jumlah akar, panjang akar, berat basah dan berat kering. Pengukuran dilakukan selama 40 hari setelah penanaman.

Persentase bertunas dihitung dengan menggunakan formula rasio stek yang bertunas dibagi dengan jumlah stek dikalikan 100 %. Panjang tunas diukur mulai dari pangkal tunas sampai ujung tunas, sedangkan panjang akar diukur mulai dari pangkal akar sampai pada ujung akar (Achmad, 2016).

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter penelitian dilakukan analisis varian. Apabila terjadi beda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT. Komputasi data

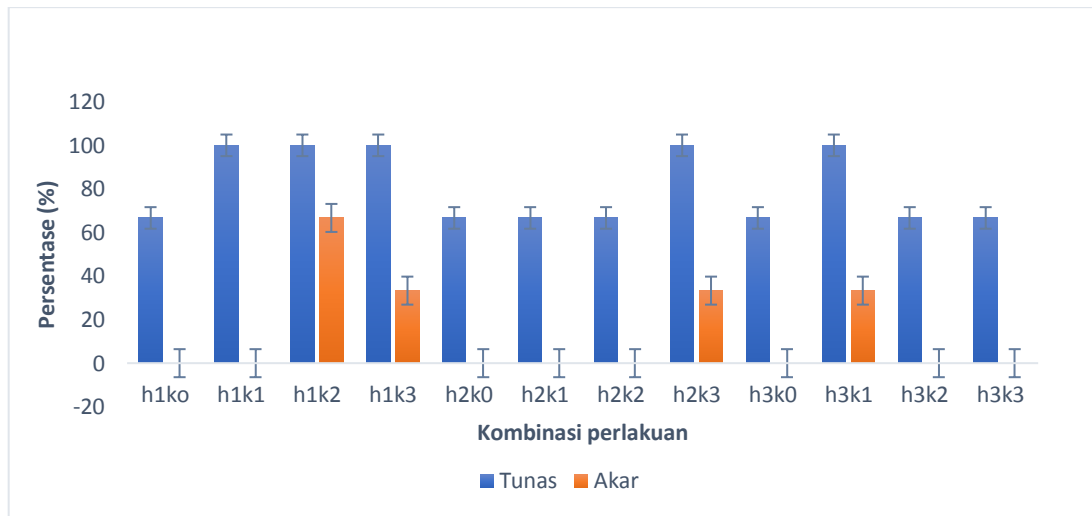
dilakukan dengan menggunakan software statistik SPSS versi 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh Tunas dan Akar

Perlakuan pemberian hormon auxin (IAA, IBA dan NAA) dapat menumbuhkan tunas dan akar pada stek batang *E. agallocha* umur

40 hari lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa diberikan perlakuan/kontrol (Gambar 1). Hormon IAA dapat meningkatkan persentase tunas 100%, demikian juga hormon IBA pada konsentrasi 3000 ppm dan NAA pada konsentrasi 1000 ppm juga dapat mencapai persentase tunas 100%. Konsentrasi 0 ppm pada semua jenis hormon (kontrol) mempunyai persentase tunas paling kecil dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.



Ket= h1: IAA, h2: IBA, h3: NAA, k0:0ppm, k1:1000 ppm, k2:2000ppm, k3:3000ppm

Gambar 1. Persentase Jumlah Stek yang Bertunas dan Berakar

Persentase tunas stek batang *E. agallocha* dengan perlakuan hormon IAA pada konsentrasi 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm sebesar 100%, hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jebapriya & Somasundaram (2021) dengan menggunakan perlakuan IBA, IPA, NAA dan kombinasi IBA+NAA masing-masing sebesar 70%, 50%, 20% dan 40%. Pemberian hormon IAA, IBA dan NAA dapat merespon terbentuknya akar pada stek *E. agallocha*. Hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm dapat merespon pembentukan akar lebih tinggi (66,7%) kemudian disusul hormon IBA dengan konsentrasi 3000 ppm dan NAA dengan konsentrasi 1000 ppm masing-masing sebesar 33,3%, hasil penelitian ini dikategorikan lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jebapriya dan Somasundaram (2021).

Hormon auxin berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan melalui proses

fisiologis seperti pembelahan sel, perpanjangan sel dan diferensiasi sel (Jebapriya & Somasundaram, 2021). Aplikasi hormon auxin eksogen untuk merespon pertumbuhan akar telah dilakukan oleh beberapa ahli dalam beberapa species. Aplikasi hormon IBA eksogen berpengaruh terhadap persentase perakaran. Hasil yang serupa dihasilkan jenis *Cynometra iripa*, *Heritiera fomes* (Basak et al., 1995). Perakaran pada jenis mangrove *Avicennia alba* menunjukkan respon yang serupa. Pada tanaman kedelai penggunaan hormon auxin (IAA, IBA dan NAA) sangat efektif dalam mendorong terbentuknya perakaran.

Chronicle (2019) menyatakan bahwa penggunaan hormon IBA pada stek batang *E. agallocha* pada umur 30 hari dapat berhasil pembentukan daun. Basak (1995) menyatakan bahwa perlakuan pemberian hormon IBA dengan konsentrasi 5000 ppm dapat meningkatkan jumlah akar pada stek batang mangrove jenis *Heritiera fomes* dan

Cynometra iripa. Sedangkan kombinasi hormon IBA 2500 ppm dan NAA 500 ppm dapat menghasilkan pembentukan akar pada stek batang *E. agallocha*. Kombinasi perlakuan Hormon IAA 5000 ppm dan IBA 5000 ppm dapat memberikan hasil paling baik pada persentase pembentukan akar, jumlah akar dan panjang akar pada mangrove jenis *Thespesia populnea*. Kombinasi hormon IAA 1000 ppm dan IBA 1000 ppm dapat memberikan pengaruh terhadap persentase pembentukan perakaran, jumlah akar dan panjang akar pada jenis mangrove *Bruguiera parviflora*. Kombinasi pemberian hormon yang tepat akan memberikan dampak keberhasilan pembentukan akar *E. agallocha*, dan akan meningkatkan keberhasilan hidup di lapangan.

Jumlah Tunas, Panjang Tunas dan Jumlah Daun

Pemberian hormon IAA, IBA dan NAA pada berbagai variasi 0, 1000, 2000 dan 3000 ppm tidak menunjukkan beda nyata terhadap jumlah tunas pada stek batang *E. agallocha* hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 1.317 dengan nilai signifikansi 0.288 (Lampiran 1). Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa kombinasi

perlakuan jenis hormon (IAA, IBA dan NAA) dengan variasi konsentrasi (0, 1000, 2000, dan 3000 ppm) memberikan pengaruh beda nyata pada parameter panjang tunas stek batang *E. agallocha* umur 40 hari dengan nilai F hitung sebesar 3.234 dan nilai signifikansi sebesar 0.018 (Lampiran 2). Sedangkan kombinasi perlakuan jenis hormon dan konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun dengan nilai F hitung sebesar 1.041 (sig=0.424). (Lampiran 3).

Berdasarkan analisis Duncan diketahui bahwa kombinasi jenis hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan yang lain. Hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm memberikan panjang stek batang paling besar (4 cm), sedangkan kombinasi hormon IBA pada konsentrasi 0 ppm memberikan panjang tunas paling kecil yaitu 0.83 cm. Tabel 1. menyebutkan bahwa hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3000 ppm memberikan panjang tunas lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi 0 dan 1000 ppm. Sedangkan hormon IBA dengan konsentrasi 3000 ppm tidak berbeda nyata dengan IBA 1000 ppm. Sedangkan hormon NAA pada konsentrasi 0, 1000, 2000, dan 3000 ppm tidak menunjukkan beda nyata.

Tabel 1. Hasil Uji Duncan terhadap Panjang Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha* pada Kombinasi Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Hormon

Hormon	Konsentrasi			
	0 ppm	1000 ppm	2000 ppm	3000 ppm
IAA	1.17 a	2a	4 b	1.37 a
	A	A	B	AB
IBA	0.83 a	1.33a	0.63a	2.7 a
	A	AB	A	B
NAA	1a	2.4 a	0.83 a	1 a
	A	A	A	A

Keterangan: angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata dan angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf besar yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf uji 5%.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan perendaman hormon IAA, IBA dan NAA sangat efektif dalam menjamin pembentukan tunas jenis *E. agallocha* seperti terjadi pada jenis *Jatropha curcas* (Jebapriya

& Somasundaram, 2021). Variasi konsentrasi hormon auxin memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kontrol terhadap parameter persentase pembentukan tunas, jumlah tunas, panjang

tunas, jumlah daun, persentase perakaran, jumlah akar, panjang akar, berat basah tunas dan berat kering tunas. Secara umum hormon auxin mempunyai peran signifikan dalam perpanjangan petiole, midrib dan tulang daun lateral. Produksi daun ditingkatkan pada tanaman yang diperlakukan dengan hormon auxin.

Hormon auxin dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative dan konsentrasi pigmen pada gandum, demikian juga untuk stek batang anggur. Hormon IBA exogen sebagai bentuk simpanan yang setimbang dari hormon IAA, karena IBA dapat dirubah kembali menjadi IAA dan secara gradual dilepaskan apabila diperlukan oleh tumbuhan (Jebapriya & Somasundaram, 2021).

Berat basah dan berat kering tunas

Berdasarkan analisis varian diketahui bahwa perlakuan jenis hormon IAA, IBA dan NAA dengan variasi 0, 1000, 2000, dan 3000 ppm menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat basah tunas *E. agallocha* dengan nilai F hitung sebesar 3.583 (sig.=0.011) (Lampiran 4). Demikian juga kombinasi perlakuan antara hormon IAA, IBA dan NAA dengan konsentrasi 0, 1000, 2000, dan 3000 ppm memberikan pengaruh **sangat nyata** terhadap berat kering stek batang *E. agallocha* hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 3.802 dengan nilai signifikansi 0.008 (lampiran 5).

Tabel 2. Hasil Uji Duncan terhadap Berat Basah Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha* pada Kombinasi Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Hormon

Hormon	Konsentrasi			
	0 ppm	1000 ppm	2000 ppm	3000 ppm
IAA	0.027 a	0.067 a	0.207 b	0.06 a
	A	A	B	A
IBA	0.007 a	0.037 a	0.017 a	0.07 a
	A	A	A	A
NAA	0.02 a	0.073 a	0.007 a	0.01 a
	AB	B		A

Keterangan: angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata dan angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf besar yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf uji 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm mempunyai berat basah tunas stek batang *E. agallocha* paling besar (0.207 g) dibandingkan dengan kombinasi jenis dan konsentrasi hormon yang lain. Adapun variasi konsentrasi pada hormon IBA tidak memberikan beda nyata terhadap berat basah tunas stek batang *E. agallocha*. Perlakuan hormon NAA dengan konsentrasi 1000 ppm memberikan berat basah tunas stek batang *E. agallocha* lebih besar yaitu 0.073 g dibandingkan dengan

konsentrasi 2000 dan 3000 ppm masing-masing sebesar 0.007 g dan 0.01 g.

Kombinasi jenis hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm dapat memberikan pengaruh paling besar terhadap berat kering tunas stek batang *E. agallocha* dibandingkan dengan kombinasi yang lain. Tabel 3 menunjukkan bahwa berat kering tunas paling besar 0.059 g diperoleh dari kombinasi hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm, sedangkan berat kering paling kecil 0.002 g diperoleh dari kontrol (0 ppm).

Tabel 3. Hasil Uji Duncan terhadap Berat Kering Tunas Stek Batang *E. agallocha* pada Kombinasi Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Hormon

Hormon	Konsentrasi			
	0 ppm	1000 ppm	2000 ppm	3000 ppm
IAA	0.008 a A	0.020 a A	0.059 b B	0.017 a A
IBA	0.002 a A	0.011 a A	0.003 a A	0.020 a A
NAA	0.007 a A	0.023 a A	0.003 a A	0.003 a A

Keterangan: angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata dan angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf besar yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf uji 1%.

Berat kering dan berat basah tunas pada stek batang *E. agallocha* dengan yang diperlakukan dengan menggunakan hormon IAA lebih baik dibandingkan dengan menggunakan perlakuan hormon IBA dan NAA. Sedangkan perlakuan hormon dengan IBA menghasilkan berat basah dan berat kering biomassa tunas batang *E. agallocha* lebih baik dibandingkan dengan menggunakan perlakuan hormon NAA. Pengaruh serupa terhadap jenis *Psoralea corylifolia*, *azadirachta indica* dan *Pongamia pinnata* (Jebapriya & Somasundaram, 2021) (Chronicle, 2019).

Jumlah dan panjang akar

Kombinasi perlakuan jenis hormon IAA, IBA dan NAA dengan variasi konsentrasi 0, 1000, 2000 dan 3000 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar stek batang *E. agallocha* umur 40 hari hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 2.193 dengan dinilai signifikansi 0.079 (Lampiran 6). Demikian juga kombinasi jenis dan konsentrasi hormon tidak berbeda nyata untuk parameter panjang akar, hal ini ditunjukkan dengan nilai F tabel sebesar 1.944 dengan signifikansi 0.114 (Lampiran 7).

Basak (2000) menyatakan bahwa pengaruh hormon auxin dalam mendorong terbentuk nya akar dipengaruhi secara langsung oleh aktivitas hidrolisis amylase selama permulaan pembentukan akar. Enzim-enzim yang mengoksidasi seperti

IAA-oksidasi, oksidasi polyphenol atau peroxidase yang terdistribusi luas dalam tumbuhan tingkat tinggi, mempunyai pengaruh tidak langsung selama awal pembentukan akar. Ketersediaan hormon IAA endogen dimana tergantung pada aktivitas oksidasi IAA terhadap jaringan ditutup oleh aktivitas 2 enzim yang mengoksidasi (peroxidase dan oksidasi polyphenol).

Variasi aktivitas enzymatic mencirikan kumpulan hasil photosynthate dalam stek batang setelah aplikasi exogen hormon pertumbuhan. Aktivitas amylase secara bertahap menurun selama perpanjangan akar, disebabkan karena sintesis protein utama selama perkembangan akar (Basak, 2000).

Eganathan et al. (2000) menyatakan bahwa musim mempunyai peranan sangat penting dalam pembentukan perakaran dan karakteristik perakaran pada stek batang dan cangkok mangrove jenis *E. agallocha*, *H.fomes*, dan *I. bijuga*. Sedangkan stek batang dan cangkok yang dibuat antara bulan July dan November tidak ada tanda-tanda untuk dapat bertunas dan berakar untuk semua perlakuan. Kasus di India, pembuatan stek batang pada bulan Oktober sangat baik untuk jenis *H. fomes* dan *E. agallocha*, sedangkan stek batang *I. bijuga* sangat baik menghasilkan perakaran jika dibuat pada bulan Januari.

Respon pembentukan perakaran musiman disebabkan oleh kondisi fisiologis

stek batang. Aktivitas sel selama permulaan pembentukan akar memerlukan ketersediaan gula yang disintesis disebabkan karena aktivitas berbagi enzim hydrolytic. Aktivitas enzim ini mencapai tingkat paling tinggi selama musim monsoon dan setelah bulan-bulan monsoon, kegagalan stek batang untuk membentuk perakaran disebabkan karena tingginya tingkat metabolisme, aktivitas enzymatic rendah dan rasio promotor inhibitor meningkat (Eganathan et al., 2000).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah (1) Kombinasi jenis dan konsentrasi hormon IAA, IBA dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, berat basah dan berat kering tunas. (2) Kombinasi perlakuan hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm dan kombinasi jenis hormon IBA dengan konsentrasi 3000 ppm memberikan pengaruh panjang tunas stek batang *E. agallocha* paling besar. (3) Kombinasi perlakuan hormon IAA dengan konsentrasi 2000 ppm memberikan hasil berat basah dan berat kering tunas batang *E. agallocha* paling besar.

Saran

Untuk mengetahui perkembangan perakaran (jumlah dan panjang akar) pada stek batang *E. agallocha* disarankan waktu pengamatan lebih dari 40 hari, lebih lama lebih baik. Di samping itu juga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi periode waktu dalam pembuatan stek terhadap persentase terbentuknya akar, panjang akar dan jumlah akar.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, B. (2016). Efektivitas Rooton-F , Air Kelapa Muda Dan Ekstrak Bawang Merah Dalam Merangsang Pertumbuhan Stek Batang Pasak Bumi. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 224–231.

Arifanti, V. (2020). *Mangrove management and climate change: a review in Indonesia*. *Mangrove management and climate change: a review in Indonesia*. May. [https://doi.org/10.1088/1755-](https://doi.org/10.1088/1755-1315/487/1/012022)

1315/487/1/012022

- Babuselvam, M., Ravikumar, S., Farook, K. A. M., Abideen, S., Peer Mohamed, M., & Uthiraselvam, M. (2012). Evaluation of anti-inflammatory and analgesic effects on the extracts of different parts of *Excoecaria agallocha* L. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(9), 108–112. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2012.2921>
- Basak, U. C., Das, A. B., & Das, P. (1995). Metabolic changes during rooting in stem cuttings of five mangrove species. *Plant Growth Regulation*, 17(2), 141–148. <https://doi.org/10.1007/BF00024174>
- Basak, U. C., Das, A. B., & Das, P. (2000). Rooting response in stem cuttings from five species of mangrove trees: Effect of auxins and enzyme activities. *Marine Biology*, 136(1), 185–189. <https://doi.org/10.1007/s002270050021>
- Borman, I. O., Yusriadi, Y., & Sulastri, E. (2015). GEL ANTI JERAWAT EKSTRAK DAUN BUTA-BUTA (*Excoecaria agallocha* L.) DAN PENGUJIAN ANTIBAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2015.v1.i2.6215>
- Chronicle, E. C. O. (2019). *HORMONE INDUCED ROOT INITIATION IN THE STEM CUTTINGS OF SELECTED MANGROVE SPECIES*. 14(2), 167–172.
- Eganathan, P., Rao, C. S., & Anand, A. (2000). Vegetative propagation of three mangrove tree species by cuttings and air layering. *Wetlands Ecology and Management*, 8(4), 281–286. <https://doi.org/10.1023/A:1008481222718>
- Jebapriya, G. R., & Somasundaram, R. (2021). Responses of Auxin Derivatives on Rooting and Sprouting Behavior of *Excoecaria agallocha* L. Stem Cuttings. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 17(1), 120–128.
- Kaliyamurthi, S., & Selvaraj, G. (2016). Insight on *Excoecaria agallocha*: An Overview. *Natural Products Chemistry & Research*, 04(02).

<https://doi.org/10.4172/2329-6836.1000203>

- Maharana, P. K., & Basak, U. C. (2020). Bio-Molecular Studies in NaCl Induced Vegetatively Propagated *Excoecaria agallocha* L. during Hardening. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(4), 249–258. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.904.030>
- Patra, J. K., Mohapatra, A. Das, Rath, S. K., Dhal, N. K., & Thatoi, H. (2009). Screening of antioxidant and antifilarial activity of leaf extracts of *Excoecaria agallocha* L. *International Journal of Integrative Biology*, 7(1), 9–15.
- Prakash, M., & Sivakumar, T. (2013). A study on antibacterial activity of mangrove plant *Excoecaria agallocha* L. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2(8), 260–262.
- Rahman, M., Siddika, A., Bhadra, B., Rahman, S., Agarwala, B., Chowdhury, M. H., & Rahmatullah, M. (2010). Antihyperglycemic activity studies on methanol extract of *petrea volubilis* L. (Verbenaceae) leaves and *Excoecaria agallocha* L. (Euphorbiaceae) stems. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 4(3), 361–364.
- Tiara, A. R., Banuwa, I. ., Qurniati, R., & Yuwono, S. . (2017). Pengaruh Kerapatan Mangrove Terhadap Kualitas Air. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 93–98.
- Vadlapudi, V., Bobbarala, V., Penumajji, S., & Naidu, K. C. (2009). *Excoecaria agallocha* L. antimicrobial properties against important pathogenic microorganisms. *International Journal of ChemTech Research*, 1(4), 865–867.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Analisis Varian Jumlah Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.000 ^a	11	1.909	1.091	.408
Intercept	121.000	1	121.000	69.143	.000
Hormon * Konsentrasi	13.833	6	2.306	1.317	.288
Hormon	3.500	2	1.750	1.000	.383
Konsentrasi	3.667	3	1.222	.698	.562
Error	42.000	24	1.750		
Total	184.000	36			
Corrected Total	63.000	35			

Lampiran 2. Hasil Uji Analisis Varian Panjang Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32.739 ^a	11	2.976	2.503	.029
Intercept	92.801	1	92.801	78.039	.000
Hormon	5.041	2	2.520	2.119	.142
Konsentrasi	4.626	3	1.542	1.297	.298
Hormon * Konsentrasi	23.073	6	3.845	3.234	.018
Error	28.540	24	1.189		
Total	154.080	36			
Corrected Total	61.279	35			

Lampiran 3. Hasil Uji Analisis Varian Jumlah Daun Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	91.743 ^a	11	8.340	1.252	.308
Intercept	237.674	1	237.674	35.688	.000
Hormon	41.347	2	20.674	3.104	.063
Konsentrasi	8.799	3	2.933	.440	.726
Hormon * Konsentrasi	41.597	6	6.933	1.041	.424
Error	159.833	24	6.660		
Total	489.250	36			
Corrected Total	251.576	35			

Lampiran 4. Hasil Uji Analisis Varian Berat Basah Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.102 ^a	11	.009	3.532	.005
Intercept	.090	1	.090	34.322	.000
Hormon	.029	2	.014	5.520	.011
Konsentrasi	.017	3	.006	2.105	.126
Hormon * Konsentrasi	.056	6	.009	3.582	.011
Error	.063	24	.003		
Total	.255	36			
Corrected Total	.165	35			

Lampiran 5. Hasil Uji Analisis Varian Berat Kering Tunas Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.008 ^a	11	.001	3.637	.004
Intercept	.008	1	.008	37.675	.000
Hormon	.002	2	.001	5.342	.012
Konsentrasi	.001	3	.000	2.170	.118
Hormon * Konsentrasi	.005	6	.001	3.802	.008
Error	.005	24	.000		
Total	.021	36			
Corrected Total	.013	35			

Lampiran 6. Hasil Uji Analisis Varian Jumlah Akar Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42.306 ^a	11	3.846	1.709	.132
Intercept	14.694	1	14.694	6.531	.017
Hormon	5.056	2	2.528	1.123	.342
Konsentrasi	7.639	3	2.546	1.132	.356
Hormon * Konsentrasi	29.611	6	4.935	2.193	.079
Error	54.000	24	2.250		
Total	111.000	36			
Corrected Total	96.306	35			

Lampiran 7. Hasil Uji Analisis Varian Panjang Akar Stek Batang *Excoecaria agallocha*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.030 ^a	11	.003	1.636	.151
Intercept	.010	1	.010	6.000	.022
Hormon	.005	2	.002	1.500	.243
Konsentrasi	.006	3	.002	1.111	.364
Hormon * Konsentrasi	.019	6	.003	1.944	.114
Error	.040	24	.002		
Total	.080	36			
Corrected Total	.070	35			