

Identifikasi Potensi Dan Hambatan Pengembangan Tanaman Torbangun (*Coleus Amboinicus* L)

*Identification of Potency and Restriction for Developing Torbangun Plant (*Coleus amboinicus* L.)*

Kevin Aditya Damanik¹, Ifan Aulia Candra¹, Syahbudin Hasibuan¹,

¹ Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area
kevindmk02@gmail.com

Article Submitted: 01-10-2024

Article Accepted: 20-12-2024

ABSTRACT

Coleus amboinicus, dikenal secara lokal sebagai torbangun, merupakan tanaman perdu dari keluarga Lamiaceae yang memiliki batang tebal, daun hijau berbulu, dan aroma khas. Tanaman ini banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai tujuan, termasuk meningkatkan produksi ASI dan mengatasi gangguan pencernaan. *C. amboinicus* memiliki potensi besar dalam pengembangan produk farmasi dan nutrasetikal berkat kandungan fitokimia aktif seperti flavonoid, fenolik, dan minyak esensial. Potensi pengembangan penelitian terletak pada eksplorasi lebih lanjut dari kandungan bioaktif tanaman ini dan mekanisme aksi terapeutiknya. Beberapa contoh pengembangan yang dapat dilakukan antara lain penelitian klinis mengenai efektivitas torbangun dalam terapi antimikroba, antikanker, serta efek imunomodulator. Selain itu, optimasi metode ekstraksi dan identifikasi komponen bioaktif yang lebih efisien juga merupakan area potensial untuk penelitian lanjutan. Namun, pengembangan *C. amboinicus* juga menghadapi beberapa hambatan, termasuk kurangnya data klinis yang mendukung keamanan penggunaan jangka panjang serta kendala dalam kultivasi massal di luar habitat aslinya. Penelitian yang lebih mendalam diperlukan untuk mengatasi tantangan ini, terutama dalam aspek agronomi, bioteknologi, dan formulasi produk yang sesuai dengan standar farmasi modern.

Kata kunci : Tanaman Indigenous, Ekstraksi, Bahan Kimia, Immunomodulator

PENDAHULUAN

Torbangun (*Coleus amboinicus*) adalah tanaman perdu yang termasuk dalam keluarga Lamiaceae dengan batang yang tebal, dan agak berkayu, dengan batang yang ruas-ruas yang dapat menghasilkan akar jika bersentuhan dengan tanah. Tanaman ini biasanya ditanam di kebun-kebun yang berada di daerah dataran rendah, dengan ketinggian sekitar 1000 meter di atas permukaan laut. Daunnya berwarna hijau terang, berbulu, dan aromatik, dengan rasa yang cenderung pahit dan pedas. Tinggi tanaman mencapai mencapai 6,5 cm dan lebar maksimum 6 cm. Daun ini memiliki trikoma pada permukaan atas dan bawah, dengan permukaan atas juga dilapisi kutikula. Trikoma tersebut berbentuk uniseriat, multiseluler dengan ujung yang runcing, dan bagian dasarnya melebar, dibentuk oleh 2-3 sel (Hullatti & Bhattacharjee, 2011; Khan, 2013). *C. amboinicus* memiliki bunga ungu sepanjang 3-4 mm, yang tumbuh pada batang pendek dalam kumpulan ramping yang tegak (Khan, 2013). Bijinya halus, berwarna coklat pucat, dan berbentuk pipih bulat. Karena tanaman ini jarang menghasilkan biji, biasanya diperbanyak melalui stek batang (Arumugam et al., 2016).

Daun torbangun adalah salah satu bahan pangan yang secara turun temurun dipercaya oleh ibu-ibu suku Batak di Provinsi Sumatera Utara memiliki khasiat untuk merangsang produksi air susu ibu menyusui (laktagogum). Masyarakat Batak, Batak Karo, sering mengkonsumsi sayur daun torbangun sebagai bagian dari menu sehari-hari, terutama untuk ibu-ibu yang baru melahirkan. Daun torbangun secara khusus dikonsumsi oleh wanita Batak yang sedang menyusui, karena diyakini dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas air

susu (ASI) (Damanik 2009; Damanik) serta memperbaiki status gizi bayi yang baru lahir.

Selain dikenal sebagai laktagogum, masyarakat Batak juga percaya bahwa daun torbangun memiliki khasiat sebagai pembersih rahim bagi ibu yang baru melahirkan (agen pembersih uterus), penambah energi (tonikum), mengurangi rasa nyeri (analgesik), penawar racun (antimikroba/antibakteri), serta obat untuk mengatasi penyakit seperti sariawan dan batuk (Damanik dkk 2004). Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi daun torbangun secara signifikan mempengaruhi peningkatan kadar beberapa mineral, seperti zat besi, kalium, seng, dan magnesium dalam ASI, serta secara nyata berkontribusi pada peningkatan berat badan bayi (Damanik et al., 2005). Potensi yang dimiliki tanaman *C. amboinicus* belum dimanfaatkan maksimal sehingga perlu adanya kajian holistik tentang potensi pengembangannya. Tulisan ini merupakan literatur review terkait potensi pengembangan yang menjanjikan dari tanaman khas Sumatera Utara yang perlu disebarluaskan sehingga dapat mengoptimalkan sumber daya lokal.

POTENSI PENGEMBANGAN TANAMAN TORBANGUN

Bahan Tanaman torbangun adalah tanaman herba semi-semak tahunan yang dapat tumbuh dengan ketinggian mencapai 100-120 cm, bahkan hampir 1 meter, dengan cabang-cabang yang tidak berumbi (Aziz, 2013). Pemanenan daun torbangun dapat dilakukan ketika memenuhi kriteria panen, yaitu pada pucuk daun yang memiliki tiga pasang daun yang telah terbuka sempurna, sementara dua pasang daun lainnya

masih tertinggal. Biasanya, pemanenan dilakukan pada tanaman yang berusia 3-4 bulan saat batangnya sudah mengeras.

Penelitian yang dilakukan oleh Damanik terhadap ibu-ibu menyusui di Sumatera Utara menggunakan metode *focus group discussion* (FGD) menyimpulkan bahwa konsumsi daun bangun-bangun diyakini dapat memulihkan stamina ibu, meningkatkan produksi ASI, membersihkan rahim, dan kepercayaan ini telah bertahan kuat selama ratusan tahun.

Selama masa menyusui, kebutuhan gizi ibu meningkat karena diperlukan untuk produksi ASI. Salah satu cara untuk meningkatkan laju sekresi dan produksi ASI adalah dengan menggunakan ramuan tradisional. Beberapa tanaman, seperti daun bangun-bangun telah dipercaya secara turun-temurun dan terbukti secara ilmiah dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas ASI (Kemenkes, 2016). Daun torbangun (bangun-bangun) memiliki potensi besar untuk dikembangkan, baik karena manfaatnya sebagai laktagogum maupun karena sifat tanamannya yang mudah tumbuh dan memiliki masa panen yang cepat. Namun, penggunaannya saat ini masih terbatas di kalangan masyarakat suku Batak, di mana daun ini biasanya diolah hanya sebagai sayuran atau sop (Rice, 2011). Penelitian invitro terhadap induk tikus yang diberikan ekstrak daun bangun-bangun mengalami peningkatan dalam proses menyusui serta peningkatan berat badan anak tikus (Hutajulu dan Junaidi, 2013).

Daun torbangun mengandung antioksidan dan senyawa polifenol, sehingga berpotensi diolah menjadi produk teh sebagai alternatif minuman sehat. Minuman teh, yang dapat menyegarkan tubuh, disukai oleh semua kelompok usia dan merupakan minuman nasional di negara-negara yang mencakup dua pertiga populasi dunia (Spillane, 1992).

Proses pengolahan teh daun torbangun dalam percobaan ini dimulai dengan pemilihan daun yang berkualitas baik, yaitu daun yang berwarna hijau, tidak berlubang, dan masih segar. Sebanyak 500 gram daun torbangun dipersiapkan dengan membuang tulang daun dan mencuci hingga bersih. Daun tersebut kemudian dilayukan dengan merendamnya dalam air mendidih (suhu 100 °C) selama 2-3 detik, dan dipotong-potong kecil dengan ukuran 2-3 cm. Selanjutnya, daun dimasukkan ke dalam alat pengering dengan suhu bertahap T1 = 45 °C, T2 = 50 °C, dan T3 = 55 °C, dengan waktu pengeringan yang bervariasi, yaitu W1 = 2 jam, W2 = 3 jam, dan W3 = 4 jam. Setelah proses pengeringan, daun tersebut dihaluskan hingga berbentuk bubuk teh dan dikemas dalam aluminium foil (Raskita Saragih, 2014).

Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). DPPH merupakan senyawa radikal bebas sintesis yang stabil. Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk *screening* aktivitas penangkap senyawa yang bersifat radikal bebas. Hal ini dikarenakan ekstrak yang diuji dengan DPPH langsung diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm

untuk mengetahui persen aktivitas antioksidan total. Jadi metode DPPH digunakan untuk mengkaji aktivitas antioksidan menggunakan radikal sintesis dalam larutan organik polar, seperti metanol pada suhu ruang.

Prinsip kerja dari metode ini adalah proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH oleh antioksidan (Gambar 1). Proses reduksi ditandai dengan perubahan atau pemudaran warna larutan, yaitu dari warna ungu pekat (senyawa radikal bebas) menjadi warna agak kekuningan (senyawa radikal bebas yang tereduksi oleh antioksidan).



Gambar 1. Proses Reduksi DPPH

Menurut Damanik (2017), daun torbangun mengandung berbagai nutrisi dalam setiap 100 gramnya, termasuk energi sebesar 27,0 kal, protein 1,3 gram, lemak 0,6 gram, karbohidrat 4,0 gram, dan zat besi (Fe) sebesar 13,6 mg. Daun torbangun memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai laktagogum. Namun, penggunaannya di masyarakat masih sangat terbatas, umumnya hanya diolah menjadi sayuran atau sup (Iwansyah et al., 2017).

Penggunaan kuliner daun torbangun telah dilaporkan di Amerika Selatan, Filipina, Indonesia, Afrika, India, dan Asia Tenggara. Daunnya yang memiliki rasa dan aroma yang kuat menjadikannya pilihan ideal untuk membumbui daging dan ikan tertentu, membantu mengurangi bau tajam dari bahan-bahan tersebut (Lukhoba et al., 2006; Arumugam et al., 2016).

Daun torbangun ini umumnya hanya diolah secara tradisional yaitu dijadikan sayur yang dimasak dengan santan. Produk hasil olahan daun torbangun ini belum banyak, salah satu teknologi yang sudah diterapkan pada daun torbangun ini adalah pengalengan sop daun torbangun (Warsiky et al., 2008). Pengolahan cookies, dengan bahan daun torbangun dapat meningkatkan nilai gizi produk, menambah keanekaragaman produk olahan dari daun torbangun serta dapat menjadi makanan tambahan bagi ibu menyusui. Cookies menjadi pilihan karena bahan dasarnya, yaitu tepung terigu telah dikenal konsumen, dapat langsung dikonsumsi, kadar airnya rendah sehingga tahan lama, teksturnya digemari karena renyah, dan mudah dibuat (Gambar 2).



Gambar 2. Olahan makanan berbahan torbangun.

Daun torbangun memiliki kandungan zat gizi tinggi, terutama zat besi (13,6 mg) dan karoten (13.288 pg) (Damanik, 2010). Fungsi karoten adalah sebagai pembentuk vitamin A dan sebagai antioksidan. Daun torbangun juga mengandung serat, dimana serat adalah komponen makanan yang tidak dapat atau tidak hancur dicerna oleh enzim pencernaan. Serat memiliki fungsi mempertahankan air dan membentuk kolagen, pertukaran ion dan membantu memperlancar proses pencernaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi bubur daun torbangun berpengaruh nyata terhadap tekstur, lightness, nilai a, nilai b, kadar air, kadar abu dan total karoten. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah A3 (80% tepung terigu + 20% bubur daun torbangun) dengan nilai karakteristik fisik (tekstur 566,60 (gf) > lightness 58,43%, nilai a -1,63, nilai b 23,16), karakteristik kimia (kadar air 5,61%, kadar abu 1,53%, total karoten 1326,92, total flavonoid 0,06%, zat besi 11,4 ppm, kadar serat kasar 4,33%), dan organoleptik (warna 5,48, aroma 5,84, rasa 5,88, dan tekstur 5,52) (Pasaribu, 2011).

Produk olahan torbangun yang dicontohkan kepada peserta berbahan dasar daun torbangun segar dan daun torbangun yang ditepungkan. Resep produk olahan yang dipraktikkan adalah sayur santan torbangun, bolu kukus torbangun, kue bawang torbangun, bingkak kentang torbangun, bingkak singkong torbangun, dan kukis torbangun.

POTENSI EKSTRAK METABOLIT TORBANGUN

Metabolisme adalah rangkaian proses kimia yang berlangsung dalam organisme hidup untuk mendukung kehidupan dengan memproduksi energi dan nutrisi. Pada tanaman, terdapat dua jenis senyawa metabolit: metabolit primer dan sekunder. 1) Metabolit primer adalah senyawa yang sangat penting bagi kelangsungan hidup tanaman, karena berperan langsung dalam proses pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme. Senyawa-senyawa ini mendukung fungsi fisiologis yang normal. Contoh metabolit primer termasuk etanol, asam laktat, nukleotida, vitamin, dan beberapa jenis asam amino. 2) Metabolit sekunder adalah senyawa yang tidak berperan langsung dalam pertumbuhan, perkembangan, atau reproduksi organisme.

Metabolit sekunder dapat dimanfaatkan dalam bidang farmakologi, di antaranya sebagai antioksidan, atraktan untuk menarik serangga penyerbuk, serta agen pengendali hama yang ramah lingkungan (Ergina, 2014). Metabolisme primer cenderung serupa di semua tanaman, sementara metabolisme sekunder bervariasi dan unik untuk setiap spesies tanaman. Senyawa metabolit sekunder bisa diproduksi dalam jumlah lebih oleh tanaman dalam kondisi tertentu.

Metabolit sekunder berperan sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik. Selain fungsi pertahanan, beberapa senyawa metabolit sekunder juga dapat digunakan sebagai bahan baku obat (Setyorini dan Erdiyanto, 2016).

Ekstraksi merupakan langkah awal untuk memisahkan senyawa bahan alam yang diinginkan dari bagian tumbuhan. Metode ekstraksi yang umum adalah ekstraksi pelarut dengan prinsip dasar penggunaan pelarut cair untuk mengekstrak senyawa kimia tertentu dari padatan atau matriks cair (Zhang et al., 2018).

Metode ekstraksi yang umum digunakan adalah ekstraksi pelarut, yang pada dasarnya melibatkan penggunaan pelarut cair untuk menarik senyawa kimia tertentu dari padatan atau matriks cair (Zhang et al., 2018). Berbagai metode ekstraksi telah diterapkan untuk memperoleh senyawa kimia dari daun torbangun. Metode ekstraksi yang sering digunakan untuk *C. amboinicus* (Lour.) adalah maserasi (Muniroh et al., 2013; Rai et al., 2016; Swamy et al., 2017; Hasibuan & Sumaiyah, 2019). Metode ini sederhana dan efektif untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman dengan biaya yang rendah, namun memiliki kelemahan seperti memerlukan sejumlah besar pelarut dan waktu proses yang lebih lama (Buanasari et al., 2017).

Metode ekstraksi yang melibatkan pemanasan, seperti decoct (Shubha & Bhatt, 2015; Pane et al., 2018) dan soxhletasi (Mathalaimuthu et al., 2017; Sulaiman et al., 2018), menunjukkan deteksi senyawa yang lebih banyak dalam *Coleus amboinicus* (Lour.). Ini dikaitkan dengan efektivitas ekstraksi pada suhu tinggi, yang dapat meningkatkan kelarutan dan laju difusi analit ke dalam pelarut.

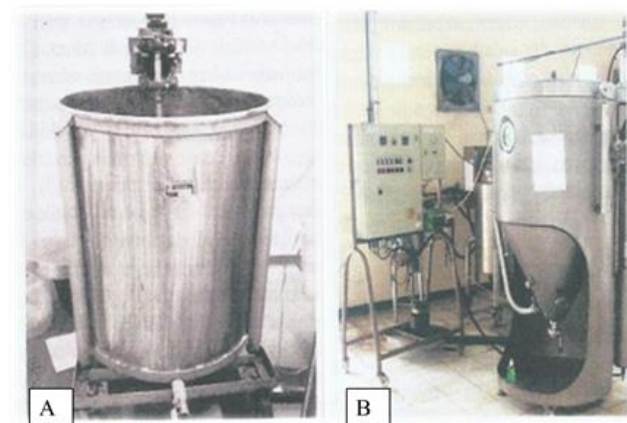
Destilasi air dan destilasi uap adalah metode umum untuk ekstraksi minyak atsiri. Di antara keduanya, destilasi air lebih sering digunakan untuk ekstraksi minyak esensial dari *C. amboinicus* (Gonçalves et al., 2012; Thirugnanasampandan et al., 2015; Govindaraju & Arulselvi, 2018) dibandingkan dengan destilasi uap (Prudent et al., 1995). Sebuah studi di Brasil menunjukkan bahwa destilasi air memberikan efisiensi perolehan minyak esensial tertinggi sebesar 0,2371%, sementara destilasi uap hanya menghasilkan 0,0109% (Bezerra et al. 2017).

Teknik terbaru dalam ekstraksi *C. amboinicus* meliputi penggunaan teknologi canggih seperti ekstraksi cairan bertekanan (Pressurized Liquid Extraction, PLE) (Laila et al., 2020b) dan metode sonikasi (Tafzi et al., 2017). Metode PLE mengurangi kebutuhan pelarut, meningkatkan efektivitas penetrasi dan kelarutan zat terlarut dalam pelarut, berkat tekanan tinggi yang menjaga pelarut organik tetap dalam fase cair meskipun

suhu meningkat (Kellogg et al., 2017). Selain itu daun torbangun juga dapat diekstrak dengan menggunakan Ekstraktor dan Spray dier (Gambar 3).

Sementara itu, metode sonikasi memungkinkan proses ekstraksi dilakukan dalam waktu yang lebih singkat, kurang dari 1 jam, dengan kerusakan yang dapat diminimalkan (Chemat et al., 2017). Prinsip dasar metode sonikasi adalah kavitasi akustik, yang dapat merusak dinding sel dari matriks tumbuhan, sehingga mendukung pelepasan senyawa bioaktif (Medina-Torres et al., 2017).

Teknik ekstraksi yang tepat sangat penting untuk memperoleh senyawa aktif. Metode yang efektif dan selektif harus dipertimbangkan dalam proses ekstraksi dan isolasi senyawa bioaktif. Selain itu, pemilihan pelarut yang sesuai juga krusial untuk mengekstraksi metabolit tanaman yang diinginkan. Polaritas pelarut yang berbeda dapat mempengaruhi distribusi jenis senyawa, misalnya, terpenoid dan steroid cenderung larut dalam pelarut non-polar, sedangkan senyawa fenolik, glikosida, dan flavonoid lebih mudah larut dalam pelarut polar (Januarti et al., 2019).



Gambar 3. Peralatan ekstraksi daun torbangun. A) Ekstraktor; B) Spray dier (Sumber: Junaidi 2010)

Uji fraksinasi ekstrak torbangun terhadap penyakit jamur akar putih dilakukan secara *in vitro* untuk menilai kemampuan metabolit sekunder dalam menghambat pertumbuhan jamur tersebut. Suspensi dari setiap fraksi metabolit sekunder dipersiapkan untuk diuji antagonis terhadap jamur patogen. Bagian hifa terluar jamur patogen dipotong dengan cork borer dan diinokulasikan ke bagian tengah media PDA (Potato Dextrose Agar) untuk jamur, lalu diinkubasi selama ± 24 jam pada suhu ruang ($\pm 28-30^\circ\text{C}$). Selanjutnya, sebanyak 0,01 ml suspensi Kedua pelarut yang tidak saling bercampur tersebut dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian dikocok dan didiamkan. Solut atau senyawa organik akan terdistribusi ke dalam fasenya masing-masing bergantung kepada kelarutannya terhadap fase tersebut dan kemudian akan terbentuk dua lapisan, yaitu lapisan atas dan lapisan bawah yang dapat dipisahkan dengan membuka kunci pipa corong pisah (Odugbemi, 2008). Pengujian antidiabetes dengan ekstrak daun torbangun yang ditambahkan etanol menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun torbangun (*Coleus amboinicus* Lour.)

efektif dalam menekan peningkatan gula darah pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) setelah pemberian dosis ketiga (21,6 mg) selama 160 menit. Kesimpulannya, ekstrak etanol daun torbangun terbukti efektif sebagai agen antidiabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) (Meldawati, 2023).

Pembuatan ekstrak daun torbangun, proses dimulai dengan menuangkan daun torbangun ke dalam wadah kaca, kemudian menambahkannya dengan etanol 96%. Campuran tersebut direndam selama 5 hari sambil dikocok sesekali. Setelah periode ini, campuran disaring untuk memperoleh filtrat pertama dan residu pertama. Sisa ekstrak direndam kembali selama 2 hari dengan etanol 96%, dengan pengocokan sesekali. Kemudian, campuran disaring menggunakan kertas saring, menghasilkan residu kedua dan filtrat kedua. Filtrat pertama dan kedua digabungkan, lalu diuapkan dalam oven pada suhu 80°C hingga diperoleh ekstrak pekat.

Penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak daun torbangun selama masa kebuntingan mencit menunjukkan bahwa dosis 3,36 g/kg BB menyebabkan perbedaan signifikan dalam jumlah kematian sebelum dan setelah implantasi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Dosis minimal ekstrak dapat mengakibatkan keterlambatan osifikasi pada fetus. Oleh karena itu, konsumsi ekstrak daun torbangun selama kehamilan harus dihindari karena berpotensi menyebabkan efek samping seperti kematian dan keterlambatan osifikasi pada fetus (Damanik, 2020).

Penelitian mengenai potensi ekstrak daun torbangun sebagai antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun torbangun memiliki aktivitas antioksidan yang bervariasi: ekstrak etanol 80,8%, fraksi metanol 43,4%, fraksi kloroform 85,7%, dan fraksi n-heksan 59,6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi kloroform memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya (Takulembang, 2023). Pembuatan Serbuk daun torbangun ditimbang dan dimasukkan ke dalam maserator. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 95% sampai sampel tenggelam. Sampel dibiarkan selama 24 jam, hasil maserasi kemudian disaring setiap 3 hari lalu dilakukan maserasi pada residu.

Penelitian mengenai komponen fitokimia, aktivitas antioksidan, uji sitotoksitas, dan perubahan ekspresi gen laktasi pada sel epitel kelenjar susu dengan pemberian ekstrak metanol daun torbangun menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun torbangun memiliki potensi sebagai antioksidan dan efektif dalam menangkap radikal bebas DPPH dengan nilai EC50 sebesar $14,14 \mu\text{g/mL}$. Pada konsentrasi rendah, ekstrak metanol tidak bersifat toksik terhadap sel epitel kelenjar susu manusia MCF-12A, dengan nilai IC50 sebesar $155,24 \mu\text{g/mL}$. Selain itu, ekstrak metanol daun torbangun juga meningkatkan ekspresi gen prolaktin reseptor dan glukokortikoid reseptor pada sel epitel kelenjar susu manusia MCF-12A, yang berperan dalam proses laktasi (Tafzi, 2017).

Pengaruh ekstrak daun torbangun terhadap pertumbuhan tikus percobaan menunjukkan bahwa

daun torbangun mengandung komponen gizi yang lengkap serta bahan aktif seperti thymol, forskholin, carvacrol, dan flavonoid seperti trihidroksi isoflavon, kaemferol glikosida, dan 2-hidroksi chalcon. Penelitian ini melibatkan berbagai perlakuan, termasuk jenis minuman ekstrak daun torbangun, seperti blanko, ekstrak daun segar, dan serbuk ekstrak daun kering. Konsentrasi serbuk ekstrak yang digunakan adalah 3%, 5%, dan 7% (Junaidi, 2017).

Sediaan modern seperti tablet effervescent menggunakan bahan utama asam dan basa, yang bereaksi menghasilkan CO₂ dan menciptakan efek gelembung buih ketika dicampurkan dengan air. Formulasi tablet effervescent memerlukan komposisi asam dan basa yang optimal untuk menghasilkan tablet berkualitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi formulasi tablet effervescent dari ekstrak daun torbangun (*Coleus amboinicus* Lour) sebagai pelancar ASI dengan variasi jenis asam dan basa, berdasarkan telaah pustaka (Harnum, 2023).

Hasil telaah jurnal menyimpulkan bahwa ekstrak daun torbangun dapat diformulasikan menjadi tablet effervescent menggunakan metode granulasi basah, dengan bobot tablet antara 1-2 gram. Asam sitrat dan natrium bikarbonat dapat dipilih sebagai bahan pemberi reaksi asam dan basa dengan perbandingan 1:3,11. Total komposisi asam dan basa dalam formulasi adalah 55% dari bobot keseluruhan tablet.

Daun torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan steroid/triterpenoid, yang memiliki sifat antibakteri. Ekstrak etanol daun torbangun terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini mencakup beberapa tahap: identifikasi tumbuhan, karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia, pembuatan ekstrak etanol (Sembiring, 2019).

Daun torbangun melalui maserasi dengan pelarut etanol 96%, skrining fitokimia ekstrak, uji aktivitas antibakteri ekstrak, serta formulasi sabun cair dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun torbangun yaitu 0,5%, 1%, 2%, dan 3%. Evaluasi sediaan sabun cair mencakup pemeriksaan stabilitas selama 28 hari dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Karakterisasi simplisia daun torbangun menunjukkan kadar air sebesar 7,92%, sari yang larut dalam air 29,26%, sari yang larut dalam etanol 13,32%, abu total 0,823%, dan abu yang tidak larut dalam asam 0,656%. Simplisia dan ekstrak daun torbangun mengandung glikosida, saponin, flavonoid, tanin, serta steroid/triterpenoid. Aktivitas antibakteri ekstrak efektif pada konsentrasi 1,5%, dengan zona hambat sebesar 14,12 mm untuk *Staphylococcus aureus*, dan pada konsentrasi 1% dengan zona hambat sebesar 17,32 mm untuk *Escherichia coli*. Uji aktivitas antibakteri sabun cair yang mengandung ekstrak etanol daun torbangun pada konsentrasi 2% menunjukkan efektivitas sebagai antibakteri, dengan zona hambat sebesar 20,10 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 18,38 mm terhadap *Escherichia coli*. Ekstrak etanol daun

torbangun dapat diformulasikan dalam bentuk sabun cair yang memenuhi kriteria SNI 1996, serta menunjukkan aktivitas antibakteri yang efektif pada konsentrasi 2% terhadap kedua bakteri tersebut (Sembiring, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi bubur daun torbangun berpengaruh nyata terhadap tekstur, lightness, nilai a, nilai b, kadar air, kadar abu dan total karoten. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah A3 (80% tepung terigu + 20% bubur daun torbangun) dengan nilai karakteristik fisik (tekstur 566,60 (gf) > lightness 58,43%, nilai a -1,63, nilai b 23,16), karakteristik kimia (kadar air 5,61%, kadar abu 1,53%, total karoten 1326,92, total flavonoid 0,06%, zat besi 11,4 ppm, kadar serat kasar 4,33%), dan organoleptik (warna 5,48, aroma 5,84, rasa 5,88, dan tekstur 5,52) (Pasaribu, 2012).

Daun torbangun dapat dengan mudah diolah menjadi produk dengan nilai ekonomi tinggi dan dicampur dengan bahan lain untuk meningkatkan aroma serta cita rasa, seperti dalam pembuatan cookies. Menurut Nababan (2018), cookies yang terbuat dari daun torbangun tanpa tambahan bahan lain cenderung memiliki rasa yang sedikit pahit. Campuran ekstrak daun torbangun kurma, labu, dan ubi ungu disortir, dicuci, lalu direbus sebentar (blanching), digiling kasar, dan diperas sebelum diubah menjadi tepung. Aprilianti (2010) menyebutkan bahwa ubi ungu segar dikupas, dipotong tipis, dikeringkan, dan diubah menjadi tepung.

Kandungan karbohidrat tertinggi pada cookies torbangun terdapat pada formulasi P1, yaitu sebesar 81,275% (dengan perbandingan 75% tepung terigu dan 25% tepung torbangun). Tingginya kandungan karbohidrat pada formulasi ini disebabkan oleh dominasi tepung terigu, yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 14,5 gram, dibandingkan dengan tepung torbangun yang hanya memiliki 4,0 gram. Data tersebut menunjukkan bahwa tepung torbangun mengandung lebih sedikit karbohidrat dibandingkan tepung terigu. Akibatnya, semakin banyak penggunaan tepung torbangun dalam formulasi cookies, semakin rendah kadar karbohidrat dalam produk akhir.

POTENSI EKSTRAK METABOLIT TORBANGUN PADA SEKTOR PERTANIAN

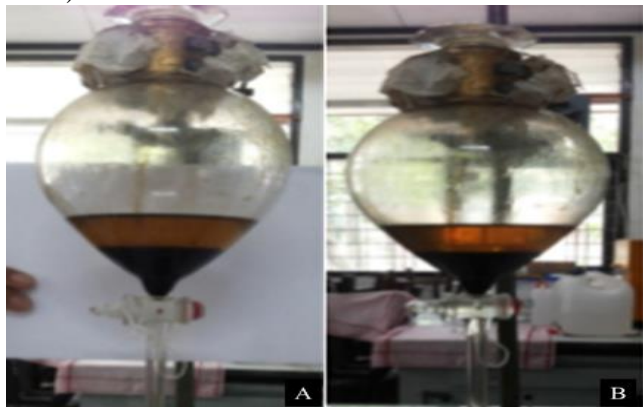
Pada Sektor pertanian dan perkebunan ekstrak daun torbangun dapat menjadi bio-fungisida untuk Jamur Akar Putih (JAP) yang merupakan salah satu penyakit serius dengan potensi kerugian finansial besar mencapai 300 miliar setiap tahunnya (Andriyanto, 2016).

Hasil identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa akar dan daun torbangun mengandung senyawa flavonoid, glikosida, dan saponin. Senyawa-senyawa ini termasuk dalam kategori senyawa polar dan semipolar, sehingga ekstraksinya lebih efektif menggunakan pelarut polar seperti aseton. Uji pendahuluan dengan berbagai pelarut dan dosis menunjukkan adanya interaksi yang signifikan terhadap pengendalian Jamur Akar Putih.

Menurut Dalimunthe (2016), persentase penghambatan tertinggi pada ekstrak akar menggunakan pelarut aseton

adalah sebesar 98,46% pada dosis 10%. Uji lanjutan dengan metode fraksinasi menggunakan kertas cakram menunjukkan daya hambat terkuat pada fraksi n-heksana (14-18,5 cm), fraksi etil asetat (13,5-15,5 cm), dan ekstrak etanol (7-10,5 cm).

Hasil identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa akar torbangun mengandung senyawa polar dan semipolar seperti flavonoid, glikosida, dan saponin. Di sisi lain, daun torbangun mengandung ketiga senyawa tersebut serta senyawa nonpolar seperti terpenoid/steroid. Uji pendahuluan menunjukkan adanya pengaruh nyata dari dosis dan pelarut terhadap penghambatan pertumbuhan jamur akar putih. Persentase penghambatan tertinggi ditemukan pada ekstraksi akar torbangun dengan pelarut aseton (polar), yaitu sebesar 98,46% pada dosis 10%. Selain itu, ekstraksi dengan pelarut n-heksana dan metanol juga menunjukkan kemampuan menghambat jamur akar putih di atas 75% pada dosis 5%. Uji lanjutan melalui metode fraksinasi menunjukkan bahwa daya hambat terkuat terdapat pada fraksi n-heksana (14-18,5 cm), diikuti oleh fraksi etil asetat (13,5-15,5 cm), dan ekstrak etanol (7-10,5 cm) (Dalimunthe et al., 2016).



Gambar 4. Fraksinasi ekstrak etanol akar tanaman torbangun dengan pelarut yang berbeda. A) Pelarut N-Hexana; B) Pelarut Etil Asetat (Dalimunthe et al., 2016).

Torbangun termasuk dalam kelompok senyawa fenol yang memiliki kecenderungan untuk mengikat protein, yang dapat mengganggu proses metabolisme jamur. Senyawa polifenol pada kadar tinggi dapat menyebabkan koagulasi protein dan merusak sel membran, sehingga mengakibatkan lisis sel membran (Prasetyo & Sasongko, 2014). Selain itu, senyawa saponin juga berfungsi sebagai antimikroba. Mekanisme aksi saponin sebagai antimikroba lebih disebabkan oleh efek membranolitik, yaitu kemampuannya untuk merusak membran sel, daripada hanya mengubah tegangan permukaan media ekstraseluler.

Tanaman torbangun mengandung minyak atsiri sebesar 0,043% yang memiliki kemampuan untuk melawan infeksi cacing, serta berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur. Selain itu, daun torbangun juga mengandung flavonol, yang dapat menghambat perdarahan, serta saponin, yang berperan sebagai antimikroba (Sajimin, Purwantari, Sutedi, & Oyo, 2012).

Penelitian terhadap enam isolat bakteri endofit dari akar, batang, dan daun tanaman torbangun. Bakteri endofit ini berperan dalam meningkatkan kesehatan tanaman dengan menghasilkan dan menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal (Hasiholan et al., 2022). Penelitian selanjutnya diperoleh 13 isolat bakteri endofit dari akar tanaman torbangun (*C. amboinicus* Lour), di mana sembilan di antaranya menunjukkan potensi dalam melarutkan fosfat. Isolat BE4 dari genus *Pseudomonas* memiliki kemampuan tertinggi dalam melarutkan fosfat, dengan nilai indeks pelarut fosfat sebesar 4,1 mm (Manulu, 2023).

Daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) mengandung Senyawa utama berupa polifenol, saponin, glikosida, flavonoid dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai insektisida alami (Sogandi dan Gunarto, 2020). Tannin akan mengganggu proses pencernaan makanan karena kandungan rasa pahit menyebabkan serangga tidak mau makan (Susanti, 2017). Saponin dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun perut yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui celah, lubang, atau kulit pada tubuh serangga atau langsung masuk melalui mulut serangga (Anita, 2009).

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Narina avian(2020) bahwa pada perlakuan tanpa pemberian daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) rata-rata kecoa (*Periplaneta americana*) mengalami perubahan aktivitas dari aktivitas normal yaitu 1,89 ekor dengan persentase sebesar 31.5%. Pada perlakuan pemberian sediaan uap elektrik daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) rata-rata kecoa (*Periplaneta americana*) mengalami perubahan aktivitas dari aktivitas normal 4,33 ekor dengan persentase sebesar 72.2%. Pada perlakuan pemberian sediaan spray daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) rata-rata kecoa (*Periplaneta americana*) mengalami perubahan aktivitas dari aktivitas normal yaitu 3,44 ekor dan persentase sebesar 57.4%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui variasi metode pemberian daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) membuktikan bahwa setiap metode memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap aktivitas kecoa (*Periplaneta americana*). Metode uap elektrik dan spray memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas kecoa (*Periplaneta americana*).

Hal ini disebabkan karena pada sediaan uap elektrik dan spray menggunakan ekstrak daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) dimana dari ukuran partikelnya yang kecil memudahkan senyawa kimia yang ada di dalam ekstrak yaitu senyawa saponin dan tanin sebagai racun perut dengan mudah terhirup hidung dan termakan melalui mulut, serta senyawa flavonoid sebagai racun pernafasan akan masuk melalui pori-pori tubuh kecoa sehingga mempengaruhi aktivitas kecoa.

Hasil uji LSD menunjukan bahwa metode uap elektrik dan spray memiliki pengaruh terhadap perubahan aktivitas kecoa (*Periplaneta americana*). Jadi berdasarkan hasil penelitian ini daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) berpotensi sebagai bahan

insektisida alami bagi serangga khususnya kecoa (*Periplaneta americana*) dengan menggunakan metode uap elektrik dan spray.

SENYAWA PENTING DALAM TORBANGUN

Senyawa aktif merupakan hasil metabolisme sekunder yang diproduksi oleh tumbuhan sebagai bentuk pertahanan terhadap pengaruh buruk lingkungan maupun serangan hama dan penyakit. Senyawa-senyawa ini meliputi berbagai kelompok kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid, yang memiliki fungsi spesifik dalam melindungi tumbuhan. Alkaloid: Memiliki efek toksik pada herbivora dan patogen, sering kali dengan mengganggu sistem saraf atau metabolisme. Flavonoid: Berfungsi sebagai antioksidan dan pelindung terhadap radikal bebas, serta dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan hama. Saponin: Mengganggu membran sel dan sistem pencernaan hama, serta bertindak sebagai racun perut. Tanin: Mengikat protein dan mengganggu pencernaan hama serta mengurangi nafsu makan. Terpenoid: Dikenal karena efek antimikroba dan repelen terhadap berbagai hama. Senyawa-senyawa ini mendukung kelangsungan hidup tumbuhan dalam kondisi lingkungan yang sulit dan memperkuat kemampuannya dalam menghadapi stres baik dari faktor biotik maupun abiotik.

Menurut Santosa (2005) yang dikutip dalam Hutajulu (2013), senyawa utama yang terkandung dalam tanaman tersebut meliputi alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, glikosida, tanin, dan minyak atsiri.

Tabel 1. Komponen Utama Pada Tanaman Torbangun.

| Komponen | Jenis | Proporsi |
|------------------------|--|----------|
| Utama | Komponen | (%) |
| Senyawa Lactagogue | 3-ethyl-3hydroxy-5-alpha andostran-17- one, 3,4dimethyl-2-oxocyclopent-3- enylacetic acid, monomethyl succinate dan methylpyro glutamat, senyawa sterol, steroid, asam lemak dan asam organik. | 10-15 |
| Nutrient | Protein, vitamin dan mineral. | 5-25 |
| Senyawa farmakoseutika | Senyawa yang bersifat buffer, antibakterial, antioksidan, pelumas, pelentur, | 10-30 |

pewarna dan penstabil.

Sumber: Zakaria (2012)

Berdasarkan Tabel 1, komponen utama yang terdapat pada daun Torbangun adalah senyawa laktagogum, dengan proporsi 10-15%. Selain itu, daun Torbangun mengandung nutrisi seperti protein, vitamin, dan mineral, dengan proporsi 5-25%. Senyawa farmasetik dalam daun ini termasuk senyawa yang bersifat buffer, antibakteri, antioksidan, pelumas, pelentur, pewarna, dan penstabil, dengan proporsi 10-30%.

Nutrien adalah zat yang memberikan energi serta berfungsi sebagai komponen struktural dalam tubuh atau sel, mendukung metabolisme dengan menyediakan energi. Aktivitas farmakologi daun torbangun telah diteliti dan menunjukkan potensi sebagai prekursor anti-tumor, anti-peradangan (Gurgel, 2009), serta sebagai penginduksi daya tahan tubuh.

Selain itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi khasiat daun torbangun, termasuk aktivitas biologis dari senyawa-senyawa tersebut sebagai antioksidan, pencegah kanker, antitumor, antiverigo, imunostimulan, anti-inflamasi, anti-infertilitas, diuretik, analgesik, hipokolesterolemik, hipotensif, dan lainnya (Roshan et al., 2010).

KENDALA PENGEMBANGAN TANAMAN TORBANGUN

Tanaman torbangun merupakan salah satu jenis tanaman asli dengan potensi besar untuk dikembangkan. Daun torbangun mengandung tiga jenis senyawa utama: senyawa laktagogum, senyawa farmasetik, dan komponen gizi. Senyawa laktagogum berguna untuk meningkatkan produksi ASI, sedangkan senyawa farmasetik meliputi senyawa yang berfungsi sebagai buffer, antibakteri, dan antioksidan. Komponen gizi dalam daun torbangun meliputi vitamin C, vitamin B1, vitamin B12, β -karoten, niasin, karvakrol, kalsium, asam lemak, oksalat, dan serat (Rumetor, 2008).

Tanaman indigenous merujuk pada tanaman lokal atau yang diperkenalkan yang dikenal dan dibudidayakan oleh komunitas (Diperta Jabar 2012). Saat ini, banyak orang yang kurang mengetahui, mengonsumsi, atau memanfaatkan manfaat dari tanaman-tanaman tersebut. Penting untuk melestarikan tanaman indigenous yang keberadaannya mulai terancam punah dan memanfaatkannya sebagai sumber plasma nutfah yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Tanaman torbangun biasanya jarang berbunga, yang dapat menjadi kendala dalam perbanyakan secara generatif. Oleh karena itu, perbanyakan tanaman torbangun umumnya dilakukan secara vegetatif, salah satunya melalui teknik stek. Perbanyakan vegetatif menggunakan stek memerlukan waktu yang relatif lebih singkat dan menghasilkan keturunan dengan sifat yang serupa dengan tanaman induknya.

Permintaan bahan stek torbangun semakin meningkat, sementara ketersediaan tanaman torbangun masih terbatas. Untuk mengatasi hal ini, penting untuk

mengembangkan sistem perbanyak tanaman torbangun yang dapat menghasilkan tanaman berkualitas, seragam, dalam jumlah besar, efisien, dan dengan biaya rendah. Oleh karena itu, diperlukan stimulasi pertumbuhan stek torbangun menggunakan stimulan baik sintetis maupun alami. Stimulan sintetis yang dapat digunakan termasuk Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berupa auksin sintetis dalam formulasi senyawa kimia tertentu. Sementara itu, stimulan alami dapat berasal dari jaringan tanaman, seperti umbi bawang merah, serta limbah hewan ternak seperti urin sapi.

Selain itu hambatan dalam pengembangan tanaman torbangun adalah serangan hama. Hama yang menyerang stek pucuk torbangun di lahan antara lain adalah nematoda *Meloidogyne incognita* yang menyebabkan akar membengkak, serta belalang (*Oxya* sp) yang membuat daun berlubang. Hama lainnya yang juga mengganggu pertumbuhan stek pucuk torbangun meliputi walang sangit (*Leptocoris acuta*), kumbang (*Epilachna admirabilis*), dan ulat (*Crocidolomia pavonana*). Selain itu, gulma yang tumbuh di lahan penanaman terdiri dari golongan rumput-rumputan, teki, dan daun lebar (Karmila, 2017).

Infeksi cendawan menyebabkan stek pucuk torbangun mengalami pembusukan batang sebesar 3,57%. Menurut Royal Horticultural Society (2008), salah satu penyakit yang menyerang tanaman *Coleus* adalah Downy mildew, yang ditandai dengan munculnya bercak-bercak coklat pada daun. Gejala penyakit ini terkadang tidak hanya terbatas pada daun, sehingga menyulitkan identifikasi serangan dan pengendalian hama penyakit. Penyebab penyakit Downy mildew adalah organisme *Peronospora* sp.

Kematian stek pucuk torbangun umumnya disebabkan oleh serangan cendawan yang merusak batang stek. Gejala busuk batang ditandai dengan pangkal stek yang menghitam dan melunak, batang yang rebah, serta bagian dalam batang yang menghitam dan kehilangan jaringan. Selain itu, serangan cendawan ini juga memunculkan gejala sekunder berupa daun yang tampak kering dan berubah warna menjadi coklat kehitaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A., & Yuni, A. (2008). Pemanfaatan urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. Yogyakarta : Andi Offset.
- Tikulembang, G., Simbala, H. E., & Suoth, E. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak dan Fraksi Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* Lour). *PHARMACON*, 12(3), 283-289.
- Meldawati, M., Malau, R. M., & Pratama, . H. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Torbangun (*Coleus Amboinicus* Lour) Sebagai Antidiabetes Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(4), 1126-1134.
- Rahayu, M. S., Regia, D., & Widodo, W. D. (2023). Aplikasi Auksin Dan Bioaktivator Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour.). *Journal Agronida/Jurnal Agronida*, 9(2).
- Dalimunthe, C. I., Sembiring, Y. R. V., Andriyanto, M., Siregar, T. H., Darwis, H. S., & Barus, D. A. (2016). Identifikasi dan uji metabolit sekunder bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) terhadap penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) di laboratorium. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(2), 189-200.
- Purba, I. E., Nababan, D., Martina, S. E., & Zebua, J. D. (2023). Pemanfaatan TOR BISKUIT sebagai MP-ASI pada Bayi Stunting Usia 12-18 Bulan. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 4(3), 722-726.
- Hutajulu, T., & Junaidi, L. (2013). Manfaat ekstrak daun bangun-bangun (*Coleus emboinicus* L.) untuk meningkatkan produksi air susu induk tikus. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 7(1), 15-24.
- Serly, N. (2022). Pengaruh Infusa Daun Torbangun (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.) Spreng.) Terhadap Luka Bakar Pada Mencit Putih (*Mus musculus*). *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 1(1), 9-18.
- Purba, I. E., Nababan, D., Martina, S. E., & Zebua, J. D. (2023). Pemanfaatan TOR BISKUIT sebagai MP-ASI pada Bayi Stunting Usia 12-18 Bulan. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 4(3), 722-726.
- Andriyanto, M., Dalimunthe, C. I., & Sembiring, Y. R. V. (2017). Pemanfaatan Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) di Gawangan TBM Karet untuk Pengendalian Jamur Akar Putih dan Kesuburan Tanah. *Warta Perkaretan*, 36(2), 137-146.
- Alfiah, E., Damanik, R., Roosita, K., & Fahrudin, M. (2020). Toksisitas perkembangan ekstrak daun torbangun: pengaruhnya terhadap persentase kematian dan keterlambatan osifikasi fetus mencit. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 8(3), 8-14.
- Husna, N., Panjaitan, R., & Panjaitan, D. B. (2021). Sosialisasi Pemberian Daun Torbangun Untuk Meningkatkan Produksi Asi Terhadap Ibu Nifas Di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam. *Jurnal Pengmas Kestra (Jpk)*, 1(1), 45-48.
- Prahesti, R., Sholihah, N. R., Jenderal, U., Yani, A., Barat, R., Gamping, A., ... & Yogyakarta, S. (2020). Daun torbangun (*coleus amboinicus* l) meningkatkan kadar prolaktin dan produksi asi pada ibu menyusui torbangun (*coleus amboinicus* l) increase prolactin levels and breast milk production in breastfeeding mothers. *Jurnal Media Ilmu Kesehatan*, 9(1), 21-25.
- Sari, L. (2021). Evaluasi pertumbuhan, kandungan klorofil dan karotenoid torbangun (*Coleus amboinicus* lour.) poliploid melalui kultur in vitro. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 8(2), 230-243.

Nasution, N., Siregar, L. A., & Bayu, E. S. (2017). Karakteristik pertumbuhan vegetatif dari beberapa aksesori tanaman Bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* E-ISSN No, 2337, 6597.

Tafzi, F. I. T. R. Y., Andarwulan, N. U. R. I., Giriwonob, P. E., & Dewid, F. N. A. (2017). Uji efikasi ekstrak metanol daun torbangun (*Plectranthus amboinicus*) pada sel epitel kelenjar susu manusia MCF-12A. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 15(1), 17-24.

Solfaine, R., & Supriyanto, M. P. E. (2022). Effect of Torbangun Leaf (*Coleus ambonicus*, L.) Extract Feeding on Cisplatin-Induced in Wistar Rats (*Rattus norvegicus*): Gambaran Histopatologi Ginjal yang Diinduksi Cisplatin dan Ekstrak Daun Torbangun (*Coleus ambonicus*, L.) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Veterinary Biomedical and Clinical Journal*, 4(1), 10-15.

Rosi, D. H., Mulyani, D., Ranova, R., Yulia, M., Alawiyah, T., & Putri, I. E. (2024). Anti-acne Emulgel Formulation of Torbangun Leaf Essential Oil (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. and Antibacterial Test against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acne* bacteria. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 11(3), 1-8.

Nursini, N. W., Pravitasari, Y. A. F. A., & Puspaningrum, D. H. D. (2021). Komposisi Makronutrient Cookies Torbangun Dengan Kombinasi Kurma, Pumpkin dan Ubi Ungu Sebagai Makanan Tambahan Ibu Menyusui. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)* (Vol. 4).

Lestari, D. E. (2023). Potensi Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Bangun-bangun (*Couleus amboinicus* Lour) sebagai Pelarut Fosfat. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3), 423-429.

Girsang, B. M. (2021). Pendampingan “Mb TESI”(Membuat Booster ASI) Daun Teh Torbangun. *Jurnal Pengabdian Bareleng*, 3(01), 1-5.

Avian, N. (2020). Perbedaan Aktivitas Kecoa (*Periplaneta americana*) Antara Metode Uap Elektrik dan Spray dari Ekstrak Daun Bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).

Karmila, T. K. S. Stimulasi Pertumbuhan Stek Pucuk Torbangun (*Plectranthus amboinicus* Spreng.) Growth Stimulation on Shoot Cutting of Torbangun (*Plectranthus amboinicus* Spreng.).