

“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”

Potensi Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) pada Berbagai Media Pupuk Organik di *Polybag*

Bambang Pujiasmanto¹, Eddy Triharyanto¹, Sulandjari¹, Puji Harsono¹, Pardon¹, Hery Widiyanto¹, dan Desy Setyaningrum²

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl.Ir. Sutami 36 A Surakarta

² Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta

Abstrak

Jahe merupakan salah satu jenis tanaman obat yang dikembangkan sebagai bahan obat tradisional karena mengandung senyawa kimia seperti oleoresin dan minyak atsiri, flavonoid, fenol, terpenoid dan antioksidan yang dipercaya dan telah banyak dipublikasi mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan system antioksidan. Tanaman biofarmaka kelompok rimpang pada tahun 2018 hampir keseluruhannya mengalami kenaikan luas panen, hanya tanaman jahe dan tanaman dringo yang mengalami penurunan. Selain itu produktivitas jahe juga mengalami penurunan yang disebabkan oleh pemupukan yang kurang optimal. Tujuan artikel ini mereview potensi jahe merah di berbagai media pupuk organik di *polybag* komposisi media pupuk organik yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan jahe merah pada pertanaman menggunakan *polybag*. Budidaya jahe merah dapat dilakukan di karung atau *polybag*, dan dapat dilakukan setiap saat. Budidaya jahe merah dapat di tanam dengan media tanah yang dicampur dengan media organik seperti pupuk kandang dan kompos. Berdasarkan analisis usaha tani setiap 10 bulan dapat dihasilkan Rp. 45.000.000,- (empat puluh lima juta rupiah). Tempat untuk budidaya jahe merah di dalam karung atau *polybag* dapat dibawah tegakan pohon di pekarangan.

Kata kunci: Media tanam, Organik, Tanaman Obat

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia (*megabiodiversity countries*) bersama dengan Brazil dan Zaire (Indrawan *et al.*, 2007). Potensi lahan dan keanekaragaman hayati di Indonesia memungkinkan untuk dilakukannya pengembangan tanaman biofarmaka yang beranekaragam. Hal ini didukung oleh beberapa faktor diantaranya adalah kondisi *trend* kenaikan harga obat-obatan, meningkatnya kesadaran individu untuk meningkatkan kualitas kesehatannya, dan meningkatnya kesadaran masyarakat.

Jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Selain sebagai penghasil flavor dalam berbagai produk pangan, jahe juga dikenal mempunyai khasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti masuk angin, batuk, dan diare (Zakaria *et al.*, 2000).

Jahe merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bumbu, bahan obat tradisional, dan bahan baku minuman serta makanan. Jahe banyak dimanfaatkan sebagai obat antiinflamasi, obat nyeri sendi dan otot, tonikum, serta obat batuk. Komponen utama jahe termasuk pati, lipid, protein, dan senyawa anorganik (Pattnaik *et al.*, 2016). Jahe merah merupakan jenis jahe yang memiliki khasiat obat lebih beragam, baik karena rasanya yang paling pedas maupun karena kandungan oleoresin dan minyak atsiri (Mares dan Najam, 2012). Kandungan jahe merah yang dikategorikan sebagai minyak atsiri (1-3%) terutama dari zingiberene (Almadifar *et al.*, 2019) tidak mudah menguap, oleoresin (4-7%) yang merupakan senyawa pedas terutama gingerol dan konstituen lainnya dengan lebih dari 50% yaitu pati, lemak, lilin, karbohidrat, vitamin dan mineral (Zhu *et al.*, 2019).

Tanaman biofarmaka kelompok rimpang pada tahun 2018 hampir keseluruhannya mengalami kenaikan luas panen, hanya tanaman jahe dan tanaman dringo yang mengalami penurunan. Luas panen tanaman jahe pada tahun 2018 menurun sebesar 3,32% sekitar 350,98 hektar dan mengalami penurunan produksi sebesar 9.174 ton bila dibandingkan dengan luas panen tahun 2017. Namun, jahe menjadi urutan pertama jenis tanaman biofarmaka kelompok rimpang yang mempunyai produksi terbesar pada tahun 2018 sebesar 207.411,89 ton. Menurunnya produktivitas jahe dapat disebabkan kurang optimalnya dalam hal pemupukan jahe. Peningkatan produksi tanaman jahe merah dapat dilakukan dengan cara peningkatan hasil, peningkatan jumlah tanaman, dan pengoptimalan areal lahan (BPS, 2018).

Jahe dibudidayakan di tanah subur, gembur, banyak mengandung bahan organik (humus), dan berdrainase baik untuk mendapatkan rimpang jahe yang gemuk dan berdaging. Media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam. Secara umum, media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah sekitar akar, menyediakan cukup udara, dan dapat menahan ketersediaan unsur hara. Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik, hal itu dikarenakan bahan organik sudah mampu menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman (Hadiyanto, 2011). Selain itu, bahan organik juga memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi.

Melihat dari banyaknya manfaat dan prospek dari tanaman jahe merah, tentunya pengembangan tanaman jahe merah di Indonesia perlu dimaksimalkan. Luas areal lahan dapat dilihat semakin berkurang dan penggunaan media tanam organik menjadi pertimbangan untuk digunakan. Dalam artikel ini bertujuan untuk mereview potensi jahe merah di berbagai media pupuk organik di *polybag*.

Metodologi

Penyampaian opini ini berdasarkan penelusuran pustaka yang terkait dengan judul yang telah ditentukan yakni Potensi Jahe Merah (*Zingiberaceae officinale Rubrum*) di Berbagai Media Pupuk Organik di *Polybag*.

Hasil dan Pembahasan

Pada umumnya, jahe merah tumbuh baik pada ketinggian 200-600 m di atas permukaan laut, dengan curah hujan tahunan 1.500-3.000 mm. Kriteria lingkungan budidaya jahe merah antara lain, bukan merupakan lahan bekas tanaman rimpang yang sudah ada gejala bakteri, famili *solanaceae*, kacang-kacangan, pisang-pisangan, atau tanaman inang pembawa penyakit layu. Lahan hanya bisa ditanam dua kali berturut-turut. Jahe merah harus dibudidayakan secara organik (Hasanah *et al.*, 2004).

Budidaya jahe merah dalam karung/*polybag* atau menanam jahe dengan sistem *bag culture* biasa dilakukan karena beberapa alasan. Alasan pertama karena keterbatasan lahan atau kurangnya lahan yang baik untuk budidaya jahe merah. Selain itu budidaya jahe di dalam karung membuat benih yang ditanam sehat dan bebas dari penyakit bakteri yang menyebabkan daun layu. Berdasarkan hal tersebut bisa meningkatkan hasil budidaya jahe merah. Sistem budidaya jahe merah dalam karung ini sangat ramah lingkungan dan juga bisa dilakukan di lahan yang sempit. Selain itu, budidaya jahe merah dapat dibudidayakan di lahan kering dan di bawah naungan pohon karena memiliki toleransi yang baik terhadap kekeringan dan naungan. Jahe dapat menjalankan siklus hidupnya secara normal meskipun tanpa mendapat intensitas cahaya penuh. Jahe dapat tumbuh baik dengan intensitas naungan sampai 50% (Januwati *et al.*, 2000). Beberapa penelitian terkait cekaman kekeringan menunjukkan bahwa cekaman kekeringan dapat menyebabkan kurangnya pertambahan biomassa daun dan menurunkan kadar klorofil jahe (Nio, 2011), tidak merubah mutu daun ungu, meningkatkan kandungan fenol, flavonoid, terpenoid, β -karoten dan alkaloid (Darwati *et al.*, 2002) dan menurunkan kadar klorofil, kerapatan stomata, ukuran stomata dan mengurangi aktivitas akar jahe, namun

cekaman kekeringan dapat meningkatkan kandungan metabolit sekunder jahe merah (Kun *et al.*, 2003).

Cara menanam jahe merah tidaklah terlalu sulit, cukup membudidayakan tanaman ini disela-sela tanaman utama (tanaman buah, kopi, coklat, sengon, mahoni dan jati). Sedangkan untuk media tanamnya sendiri bisa menggunakan karung/*polybag* yang telah diisi media tanah atau bokashi atau pupuk kandang. Bisa juga dilakukan perawatan sederhana yaitu melakukan pemupukan secara berkala dengan bokashi dan juga pupuk daun yang disemprotkan atau disiram pada bibit rimpang jahe merah yang ditanam. Untuk penyemprotan dengan menggunakan pupuk daun cukup dilakukan 2 minggu sekali, sedangkan penambahan bokashi dilakukan seiring pertumbuhan tunas bibit jahe sampai *polybag* terisi dengan ketinggian sekitar 80%. Setelah *polybag* terisi penuh dengan bokashi dan tanah, maka yang harus dilakukan perawatan sampai masa panen tiba. Biasanya lama panen antara 10 sampai 12 bulan. Untuk membudidayakan tanaman ini, bisa mengikuti langkah-langkah menanam jahe merah dalam karung/*polybag* berikut ini.

Proses Pembibitan Jahe Merah

Cara paling mudah dalam budidaya jahe ini bisa membeli bibit jahe yang sudah siap tanam atau yang telah bertunas sekitar 5-10 cm. Tetapi bila susah mendapatkan bibit tunas bisa menyemai bibit jahe merah ini sendiri di rumah. Ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk menyemai bibit jahe merah, salah satunya penyemaian jahe merah di dalam kotak kayu. Cara pembibitan jahe merah bisa dilakukan dengan cara memilih rimpang jahe merah yang baru dipanen lalu dijemur beberapa waktu dan disimpan selama satu sampai dua bulan. Patahkan rimpang jahe merah dengan tangan, yang setiap potongan mempunyai tiga sampai lima tunas lalu dijemur ulang selama satu hari. Sebelum disemai bibit jahe merah harus diseterilkan dari virus penyakit. Pembersihan dari virus bisa dilakukan dengan cara mencelupkan bakal bibit yang sudah dikemas dalam karung tadi ke dalam zat pengatur tumbuh selama 5 menit lalu keringkan. Setelah bakal bibit kering rendam kembali menggunakan zat pengatur tumbuh SOT HCS selama empat jam. Setelah selesai direndam tiriskan bakal bibit sampai kering, bibit telah siap untuk disemaikan.

Cara Menanam Jahe Merah Dalam Karung/*Polybag*

Bakal bibit yang telah disemaikan lalu patahkan rimpang jahe merah tersebut menggunakan tangan menjadi 2-3 ruas di mana setiap ruas terdapat minimal 2 mata tunas. Setelah itu buatlah campuran tanah dengan bokashi dengan perbandingan 3:1. Masukkan campuran tanah dan bokashi tersebut ke dalam *polybag* atau karung dengan ketinggian 15 cm.

Jika menggunakan karung atau *polybag*, sesuaikan tinggi karung dengan cara melipat bagian atas karung agar mendapatkan ketinggian yang sesuai. Kemudian masukan tunas bibit jahe merah kedalam *polybag* atau karung yang telah diisi campuran tanah dan bokashi. Dalam satu karung cukup diisi sekitar 2-3 titik tanam supaya hasil yang diperoleh maksimal.

Cara Perawatan dan Pemupukan

Perawatan tanaman ini cukup mudah yaitu penyiraman minimal satu kali dalam sehari, tetapi bila cuaca panas sebaiknya melakukan penyiraman dua kali sehari. Pada dasarnya penyiraman jahe merah dilakukan pada kondisi kapasitas lapang. Apabila usia jahe merah sudah mencapai 2-4 minggu dilakukan pengocoran dengan menggunakan fermentasi zat pengatur tumbuh SOT HCS. Lakukan kembali pengurukan karung atau *polybag* dengan campuran tanah dan bokashi (3:1) bila jahe sudah menginjak usia 2-3 bulan atau jika rimpang jahe merah sudah terlihat tumbuh keluar. Lakukan proses pengurukan ini berulang kali dengan memperhatikan pertumbuhan jahe merah hingga usia 8 bulan atau sampai *polybag* atau karung terisi penuh. Dengan menggunakan teknik sederhana ini dapat mendapatkan hasil panen yang melimpah, karung atau *polybag* yang digunakan untuk menanam jahe merah akan terisi penuh dengan rimpang jahe merah. Jika tanaman sudah berumur 8-10 bulan selanjutnya dilakukan pemanenan. Berdasarkan fakta empiris tentang budidaya jahe merah memakai media karung atau *polybag* ini mudah, dan tidak memakan tempat lahan yang luas, namun hasilnya bisa tinggi. Misalnya jika menggunakan tanah di kebun, hasil yang didapat untuk sekali panen hanya 1-3 kg, sementara di dalam karung atau *polybag* bisa lebih dari 10 kg.

Keuntungan lainnya, waktu tanam menggunakan media karung atau *polybag* lebih singkat, hanya 8-10 bulan. Sementara di dalam lahan kebun harus lebih dari satu tahun. Selain itu, lahan di kebun kurang bagus jika terus-terusan ditanam jahe, kualitas tanah akan berkurang, panas, dan unsur haranya habis. Keuntungan menggunakan karung atau *polybag* relatif sederhana. Estimasi pengeluaran dan hasilnya, misalnya untuk satu karung diisi cukup dengan satu sampai tiga tunas dengan harga bibit kisaran Rp.1.000 hingga Rp.1.500 dalam waktu 8 hingga 10 bulan bisa menghasilkan rata-rata 10 kg/karung atau *polybag*.

Faktor menguntungkan atau mendukung keberhasilan budidaya jahe merah:

1. Permintaan terhadap Jahe Merah masih cukup tinggi, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri.
2. Tanaman Jahe bisa tumbuh pada ketinggian 0–2.000 m.dpl. sehingga cakupan tempat budidaya relatif luas.

3. Teknis budidaya relatif mudah, dengan menggunakan media tanam di dalam *polybag* ataupun karung bisa dilakukan
4. Harga jual jahe merah menurut perkembangan pasar saat ini nilai ekonomi olahan lebih tinggi dibanding harga jahe mentah.
5. Belum begitu banyak yang melakukan budidaya jahe merah.
6. Biaya yang harus dikeluarkan relatif rendah. Hanya perlu menyediakan *polybag* atau karung, tanah, pupuk kandang, dan bibit serta biaya pemeliharaan yang tidak begitu besar.

Persiapan bibit

Bahan bibit diambil dari kebun, dipilih dari tanaman yang sudah tua, berumur 12 bulan ke atas dan pilih fisiknya besar, warnanya cerah, sehat dan tidak terluka/lec *et alias* mulus abis. Setelah diseleksi, rimpang jahe di jemur tidak sampai kering, kemudian simpan dalam suhu ruang sekitar 1–1,5 bulan.

Perlakuan bibit

Rimpang jahe simpanan di ambil setelah itu patahkan/potong dengan tangan, setiap potong memiliki 3-5 mata tunas setelah itu di jemur 1 hari. Keesokan harinya, potongan tersebut dimasukkan wadah/keranjang yang berlubang/ karung goni lalu dicelupkan dalam larutan fungisida dan zat pengatur tumbuh sekitar 1-2 menit, kemudian dikeringkan.

Persiapan bedeng semai dan penyemaian bibit

Lahan bedengan dibersihkan dari gulma dan diratakan, bagian dasar ditabur abu/sekam/sisa gergajian setebal 5-10 cm. di atasnya diberi lapisan tanah dan pasir atau tanah halus (ladu) tebal sekitar 5 cm lalu bibit ditaruh berjajar merata di atasnya. Kemudian ditutup dengan tanah halus (ladu). Pasang bambu dibuat melengkung tinggi 40 cm kemudian ditutup plastik. Penyemaian ini berguna agar pertumbuhan kecambah jadi serempak. Di persemaian kurang lebih sampai berumur 3–5 minggu siap tanam.

Media tanam

Siapkan pupuk kandang, pasir halus, sekam bakar/abu, tanah, khusus untuk pemberian dolomit dan NPK: 1% dari semua campuran dan MOL (stater mikroba) setelah itu campur/aduk merata, lalu ditutup dengan plastik. Setiap pagi selama 7–15 hari media tanam diaduk merata dan jangan lupa setelah selesai plastik ditutup kembali. Setelah itu media siap digunakan.

Penanaman

Persiapkan *polybag* plastik hitam ukuran 60 x 60 cm atau karung, kemudian di tekuk melebar masukkan media tanam yang telah disiapkan tanah dicampur kompos atau pupuk kandang. Seleksi bibit di persemaian dipilih yang sehat dan tumbuh *vigorous*, dengan cara di *congkel* setelah itu ditanam. Kemudian ditata rapi dalam bedengan. di atas bedengan dipasang

paranet tinggi 1.5 m sebagai peneduh, agar dapat mengurangi terik sinar matahari dan limpahan curah hujan.

Perawatan

Perawatan yang dilakukan untuk penanaman jahe terbilang sederhana dan tidak ribet. Pembenhian dengan penyiraman dilakukan setiap 2–3 minggu dan dengan waktu yang sama siram air di campur pupuk organik media tanamnya pun bila ada hama dan penyakit segera di semprot insektisida atau fungisida organik. Setiap 25 hari sejak umur pertumbuhan tambahkan media tanam setinggi 10 cm dan bersihkan gulma di sekitar tanaman. Pemanenan rimpang jahe merah dengan kualitas terbaik, didapat ketika masuk usia 10 bulan keatas. Caranya dengan menyobek bagian tepi hingga tanah keluar, lalu pegang batang tanaman dan goyang-goyangkan pelan hingga tanah yang menempel di rimpang luruh. Pisahkan rimpang utama yang baik/super dengan rimpang pocelan, untuk menghindari penurunan kualitas jangan memotong memakai pisau atau benda logam, cukup pakai tangan dengan lembut.

Analisa Usaha tani Budidaya Tanaman Jahe Merah

Analisa iusaha tani ini dilakukan secara praktis berdasarkan rencana penanaman pada 500 karung atau *polybag* media tanam. Data yang diperhitungkan adalah total biaya yang dikeluarkan meliputi modal awal dan biaya pemeliharaan dibandingkan dengan target pemasukan uang berdasarkan hasil penjualan tanaman jahe merah.

Tabel 1. Analisis usaha tani jahe merah dengan umur panen 10 bulan

No.	URAIAN Pengeluaran	Jumlah	Harga Satuan(Rp.)	Beaya (Rp)	Keterangan
1.	Karung	500 karung	1.000,-	500.000	
2.	Pupuk Kompos dan media tanam	500 karung	3.500,-	1.750.000,-	
3.	Pupuk organik	500 karung	1.000,-	500.000,-	
4.	Bibit jahe	1500 bibit (per karung 3 tunas)	1.000,-	1.500.000,-	
5.	Zat Pengatur Tumbuh	1 botol	250.000,-	250.000,-	
6.	Lain – lain			500.000,-	
	Jumlah			5.000.000,-	
Penjualan					
1.	Hasil panen	10 kg/karung (5000 kg)	10.000,-	50.000.000,-	
2.	Laba/keuntungan			45.000.000,-	Tiap 10 bulan

Sumber : Analisis data primer Jahe Merah.

Berdasarkan Tabel 1 tersebut Jahe merah dalam waktu 10 bulan dapat menghasilkan pendapatan 45 juta. Ada yang beranggapan “bertani jahe merah tidak bisa memberi penghasilan

tiap bulannya”, Bertani hanya memberi penghasilan pada waktu panen saja (setelah 10 bulan). Anggapan ini tidak benar karena salah satunya dengan cara menanam jahe dengan media karung/*polybag* dapat pula diperoleh panen tiap bulan. Caranya tiap bulan menanam jahe merah di *polybag*/karung. Jadi pada awal tiap bulan ditanam jahe merah. Contoh misal bulan januari minggu awal ditanam 50 bibit jahe merah, bulan Pebruari pada minggu awal berikutnya ditanam lagi 50 bibit jahe merah, begitu juga bulan Maret dan bulan-bulan berikutnya. Biasanya jahe sudah bisa dipanen di usia 8-10 bulan, lebih baik kualitasnya jika panen pada umur 10 bulan supaya rimpang jahe tua sempurna.

Karakteristik Rimpang Jahe Merah

Rimpang jahe merah mempunyai ukuran kecil, warna kulit rimpang merah dengan aroma menyengat dan banyak serat (Wahyuni *et al.*, 2004). Jahe merah memiliki rimpang dengan bobot 0,5-0,7 kg/rumpun. Diameter rimpang dapat mencapai 4 cm dan tinggi 5,26-10,40 cm. Panjang rimpang dapat mencapai 12,50 cm. Jahe merah mengandung kadar pati 44,99%, kadar abu 7,46% dan kadar minyak atsiri yang lebih tinggi dibanding jenis jahe lainnya yaitu 2,58-3,90% sehingga cocok dimanfaatkan untuk ramuan obat-obatan (Hapsoh *et al.*, 2008). Benih jahe berkualitas adalah yang memenuhi mutu genetik, mutu fisiologi (persentase daya tumbuh yang tinggi) dan mutu fisik. Mutu fisik yaitu benih harus bebas dari hama dan penyakit, berasal dari tanaman induk sehat dan berumur 9-12 bulan. Rimpang dalam kondisi baik, kulit rimpang mulus (tidak terluka dan lecet), tidak memar, tidak terserang penyakit layu bakteri, busuk rimpang dan hama lalat rimpang serta mempunyai mata tunas (Hapsoh *et al.*, 2008). Benih berkualitas berasal dari varietas unggul yang teridentifikasi jelas asal usulnya serta merupakan spesies/varietas murni yang tidak tercampur. Rimpang jahe apabila dipatahkan akan terlihat banyak serat dengan kulit kencang dan tidak mudah terkelupas serta berwarna lebih mengkilat dan terlihat bernas (Hapsoh *et al.*, 2008).

Syarat mutu benih rimpang jahe merah yang siap tanam menurut SNI adalah mempunyai berat rimpang sekitar 15-30 g, kadar air $\geq 70\%$, kemurnian benih $> 98\%$ untuk benih pokok dan $\geq 97\%$ untuk benih sebar. Jumlah mata tunas minimal dua dengan daya kecambah $\geq 80\%$. Kotoran benih $< 2\%$ untuk benih pokok dan $\leq 3\%$ untuk benih sebar. Persyaratan khusus lainnya adalah, mempunyai kadar pati 42,74-44,10 %; kadar serat 6,61-6,69%; kadar atsiri 2,94-3,41%; kesehatan benih (bebas penyakit tular benih) 100% dengan penampilan rimpang yang mengkilap dan bernas (Sukarman *et al.*, 2007).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Budidaya jahe merah dapat dilakukan di karung atau *polybag*, dan dapat dilakukan setiap saat.
2. Budidaya jahe merah dapat di tanam dengan media tanah yang dicampur dengan media organik seperti pupuk kandang dan kompos.
3. Berdasarkan analisis usaha tani setiap 10 bulan dapat dihasilkan Rp 45.000.000,- (empat puluh lima juta rupiah).
4. Tempat untuk budidaya jahe merah di dalam karung atau *polybag* dapat di bawah tegakan pohon di pekarangan.

Saran

Budidaya jahe merah dalam karung atau *polybag* sangat direkomendasikan untuk lahan yang sempit dan untuk program intensifikasi pekarangan.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Universitas Sebelas Maret telah memberikan dukungan dalam kegiatan pengabdian ini dari Program Non APBN melalui skim HRG tahun anggaran 2021 dengan kontrak No. 260/UN27.22/HK.07.00/2021.

Daftar Pustaka

- Ahmadifar, E., Sheikhzadeh, N., Roshanaei, K., Dargahi, N., & Faggio, C. (2019). Can dietary ginger (*Zingiber officinale*) alter biochemical and immunological parameters and gene expression related to growth, immunity and antioxidant system in zebrafish (*Danio rerio*)? *Aquaculture*, 507(April), 341–348.
- BPS (2018). Produktivitas Jahe Indonesia 2018. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.
- Darwati I., S.M.D. Rosita & Hernani. (2002). Res- pon daun ungu (*Gratophyllum pictum* L.) terhadap cekaman air. *J Littri* 8(3), 73-76.
- Fakhrur, R., Vetty, Y., Syahidah, A. A., & Jimny, H. F. (2020). Covid-19 : Buku Kesehatan Mandiri Untuk Sahabat. 27. Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger-an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory ac- tions. *J Med Food* 2005(8), 125–32.
- Grzanna R, Lindmark L, Frondoza CG. Ginger-an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. *J Med Food* 2005(8), 125–32.
- Hadiyanto DK. (2011). Pengaruh komposisi media organik terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian FP Universitas Jember.

- Hapsoh, Hasanah Y, & Julianti E. (2008). *Budidaya dan teknologi pasca panen jahe*. USU Press, Medan.
- Hapsoh, Hasanah Y, & Julianti E. (2008). *Budidaya dan teknologi pasca panen jahe*. USU Press, Medan.
- Hasanah M. S., Supriadi, M. Januwati & R. Balfas. (2004). Keragaan perbenihan jahe di Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 10(3), 118-125.
- Indrawan M, Primack RB, & Supriatna J. (2007). *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta (ID).
- J. Kim, Beck, B.R., Kim, D., Jeon, J., Lee, S.M., Kim, H.K., Kim, O.J., Lee, J.I., Suh, B.S., Do, H.K., Lee, K.H., Holzapfel, W.H., Hwang, J.Y., Kwon, M.G., & Song, S.K. (2015). The effects of combined dietary probiotics *Lactococcus lactis* BFE920 and *Lactobacillus plantarum* FGL0001 on innate immunity and disease resistance in olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Fish Shellfish Immunol.* 42, 177–183.
- Januwati, M., O. Rostiana, R.S. Mulyati & D. Sitepu. (1991). *Pedoman Pengadaan Rimpang Jahe Bebas Penyakit untuk Bibit*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Departemen Pertanian. 18p.
- Kaban, A. N., Daniel, & Saleh, C. (2016). Uji Fitokimia, Toksisitas Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan dan Etil Asetat Terhadap Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 14(1), 24–28.
- Kim, J., Lee, K. W., Jeong, H. S., Rahman Ansary, M. W., Kim, H. S., Kim, T., Kwon, M. G., & Cho, S. H. (2019). Oral administration effect of yacon, ginger and blueberry on the growth, body composition and plasma chemistry of juvenile olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) and immunity test against *Streptococcus iniae* compared to a commercial probiotic, *Lactobacillus fermentum*. *Aquaculture Reports*, 15(July), 100212. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2019.100212>
- Kun X, Z. Qi & Z. Yhao. (2003). Effects of soil water stress and shading on growth characteristics of ginger. *J App. Ecol.* 14(10), 1645- 1648.
- Mares, W. A. A., & Najam, W. S. (2012). The effect of Ginger on semen parameters and serum FSH, LH & testosterone of infertile men. *Tikrit Medical Journal*, 18(2), 322–329.
- Nio S.A. (2011). Biomassa dan klorofil total daun jahe (*Zingiber officinale*) yang mengalami cek- kaman kekeringan. *J Ilm. Sains* 11(1), 1-5.
- Pattnaik, P. K., Kar, D., Kuanar, A., Sahu, A., & Mishra, B. (2016). Molecular & Biochemical characterization of selected elite accessions of ginger. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 8, 130–138. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2016.09.002>
- Shukla, Y., & Singh, M., 2007. Cancer preventive properties of ginger: a brief review. *Food Chem. Toxicol.* 45, 683–690.
- Sukarman, Rusmin, D., & Melati. (2007). Viabilitas benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) pada cara Budidaya dan lama penyiraman yang berbeda. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 18(1), 1–12.
- Toth B, Lantos T, Hegyi P, *et al.* (2018). Ginger (*Zingiber officinale*): An alternative for the prevention of postoperative nausea and vomiting. A meta-analysis. *Phytomedicine.* 50(November), 8–18.
- Wahyuni, S., Xu, D. H., Bermawie, N., Tsunematsu, H., & Ban, T. (2004). Wahyuni, S., Xu, D. H., Bermawie, N., Tsunematsu, H., & Ban, T. (2004). (n.d.). *Skrining Issr Primer*

Studi Pendahuluan. 33–42.

Zakaria R, Hari S & Arif H, (2000). Pengaruh konsumsi jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap kadar malondialdehida dan vitamin e plasma pada mahasiswa Pesantren Ulil Albab Kedung Badak, Bogor. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, XI(1), 36-40.

Zhu, X., Chen, C., Wu, J., Yang, J., Zhang, W., Zou, X., Liu, W., & Jiang, X. (2019). Can intercrops improve soil water infiltrability and preferential flow in rubber-based agroforestry system? *Soil and Tillage Research*, 191(April), 327–339. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.04.017>.