

Vermikompos untuk Mengurangi Cekaman Suhu Tinggi dalam Produksi Bawang Merah di Lahan Pesisir

Vermicompost to Reduce High Temperature Stress in Shallot Production in Coastal Areas

Taufik Hidayat^{1,2}, Novianto^{1,3}, Fahrurrozi⁴, dan Sumardi⁴

1) Program Studi Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

2) Pusat Riset Hortikultura, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Kabupaten Bogor, Indonesia

3) Fakultas Pertanian, Universitas Musi Rawas, Kabupaten Musirawas, Indonesia

4) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Kota Bengkulu, Indonesia

email korespondensi: tauf035@brin.go.id

Diterima: 2 Agustus 2024

Revisi: 13 Februari 2025

Disetujui: 28 April 2028

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium Cepa L.*) merupakan komoditas sayuran hortikultura populer yang berperan sebagai sumber nutrisi dan pemberi cita rasa masakan di Indonesia. Konsumsi bawang merah per kapita masyarakat Indonesia meningkat dari tahun ke tahun, namun produksinya mengalami penurunan sejak tahun 2021. Pemanfaatan lahan marginal di kawasan pesisir merupakan alternatif strategis untuk meningkatkan produksi bawang merah. Salah satu kendala dalam produksi bawang merah di kawasan ini adalah cekaman suhu tinggi. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan vermikompos untuk mengurangi cekaman suhu tinggi dalam produksi bawang merah di lahan pesisir. Vermikompos adalah pupuk organik yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh cacing tanah, terutama cacing *Lumbricus* yang mampu menjaga suhu dan kelembapan tanah secara optimal dengan memperbaiki aerasi tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Vermikompos mengandung unsur hara makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), besi (Fe), tembaga (Cu), dan mangan (Mn) yang bermanfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Penggunaan vermikompos dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi cekaman suhu tinggi pada produksi bawang merah di wilayah pesisir dengan meningkatkan kualitas fisik tanah, biologi tanah dan sifat kimia tanah. Aplikasi vermikompos pada lahan di wilayah pesisir mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil bawang merah.

Kata kunci: bawang merah, cekaman suhu tinggi, lahan pesisir, pembenah tanah, vermikompos

ABSTRACT

Shallot (*Allium Cepa L.*) is a popular horticultural vegetable commodity that serves as a source of nutrients and culinary flavor in Indonesia. Per capita consumption of shallots among Indonesian people has increased from year by year, however, its production has decreased since 2021. Utilization of marginal land in coastal areas is a strategic alternative to increase shallot production. One of the major challenges in shallot production in these area is high temperature stress. This article aims to examine the use of vermicompost to reduce high temperature stress in shallot production on coastal areas. Vermicompost is an organic fertilizer produced through the decomposition of organic matter by earthworms, especially *Lumbricus*, which can maintain optimal soil temperature and humidity by improving soil aeration and enhancing water retention. Vermicompost contains macro and micronutrients such as nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), magnesium (Mg), iron (Fe), copper (Cu), and manganese (Mn), which are beneficial for increasing plant growth and yields. The use of vermicompost can be an effective solution to overcome high temperature stress in shallot production in coastal areas by improving the physical, biology, and chemical properties of the soil. Application of vermicompost on coastal lands has been shown to improve both the productivity and quality of shallot yields.

Keywords: shallots, high temperature stress, coastal land, soil conditioner, vermicompost

I. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hortikultura yang berperan sebagai sumber nutrisi. Selain itu, masyarakat umumnya menggunakan bawang merah sebagai bumbu dan penyedap masakan. Bawang merah juga penting untuk kesehatan karena mengandung berbagai nutrisi seperti vitamin, mineral, serat, dan antioksidan (Kustiari, 2018; Yuasa dkk., 2022). Vitamin berperan dalam menjaga kesehatan tubuh dan mempertahankan fungsi normal dari berbagai sistem dalam tubuh (Fery & Amaliah, 2021).

Mineral berperan sebagai kofaktor enzim, memengaruhi keseimbangan asam basa, serta berperan dalam pembentukan struktur sel dan jaringan (Estiasih, dkk., 2015). Kandungan mineral pada bawang merah seperti zat besi, kalsium, magnesium, kalium, mangan, dan seng, berperan dalam produksi sel darah merah, pengangkutan oksigen, metabolisme energi, menunjang kesehatan tulang dan gigi, serta kontraksi otot dan fungsi saraf (Baaij, dkk., 2015; Gijsbers, dkk., 2015; Hurrell & Egli, 2010; Keen & Zidenberg, 2018; Prasad, 2009; Weaver & Heaney, 2006). Sementara serat pada sayuran membantu menjaga kesehatan saluran pencernaan (Fahri dkk., 2023; Maryoto, 2020).

Bawang merah sangat dibutuhkan masyarakat Indonesia sebagai bahan pokok dalam banyak masakan (Aldo & Putra, 2020; Sunarya & Destiani, 2016). Konsumsi yang tinggi mengakibatkan permintaan terhadap komoditas ini terus meningkat (Arafah, dkk., 2019; Kustiari, 2018). Konsumsi bawang merah per kapita per tahun masyarakat Indonesia pada tahun 2018 tercatat sebesar 2,758 kg dan pada tahun 2022 meningkat menjadi 3,024 kg. Jika dibandingkan dengan tahun 2021, dengan jumlah konsumsi per kapita sebanyak 2,296 kg, maka konsumsi per kapita Indonesia meningkat sebesar 3,34 persen (Kementerian Pertanian, 2022). Sementara produksi bawang merah Indonesia pada tahun 2022 turun sebanyak 1,11 persen menjadi 1.982.360 ton dari 2.004.590 ton di tahun 2021 dan pada tahun 2023 naik kembali, walaupun dengan angka yang tidak signifikan dan tetap turun dibanding tahun 2021 (BPS, 2024). Menurut Estiningtyas dan Syakir (2017), produktivitas tanaman pada musim kemarau

cenderung menurun akibat kenaikan suhu udara dan kekeringan tanah.

Bawang merah merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan, namun penambahan bulan kering meningkatkan produktivitas (Sholikin & Haryono, 2019). Iklim tropis sangat mendukung untuk pertumbuhan bawang merah (Suciati & Djamali, 2022).

Daerah pesisir dipengaruhi oleh iklim tropis, dan suhunya bisa mencapai di atas 32°C sepanjang tahun. Cuaca seperti ini menjadi tantangan bagi petani bawang merah. Meskipun tanaman bawang merah dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan, produksinya di Indonesia masih sangat bergantung pada musim tanam (Sunarya dan Destiani, 2016). Menurut Margiwiyatno dan Sumarni (2011), stres akibat suhu tinggi dapat menurunkan produktivitas hasil bawang merah.

Beberapa varietas bawang merah yang banyak digunakan di Indonesia adalah Bima Brebes dan Bima Super. Bawang merah Bima Brebes memiliki produktivitas 9,9 ton/ha, tahan terhadap penyakit busuk umbi, dan cocok dibudidayakan di lahan kering serta dataran rendah (Badan Litbang Pertanian, 2022). Sementara itu, bawang merah varietas Bima super memiliki produktivitas sebesar 10–13 ton/ha dan relatif tahan terhadap suhu tinggi, sehingga sesuai untuk dikembangkan di lahan pesisir (Setiani, dkk., 2018).

Pengembangan bawang merah di kawasan pesisir memiliki potensi, namun belum dimanfaatkan secara optimal (Iriani, 2013). Permasalahan budidaya bawang merah pada lahan pesisir antara lain tingginya salinitas, kekeringan, suhu tinggi, dan rendahnya kandungan unsur hara tanah.

Agar produksi bawang merah di kawasan pesisir lebih optimal, diperlukan perbaikan kualitas lahan budidaya. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah pemanfaatan bahan organik, khususnya vermikompos, untuk mengurangi cekaman suhu tinggi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Vermikompos merupakan salah satu bahan organik ramah lingkungan yang mampu mengatur suhu dan kelembapan tanah secara optimal dengan mengalirkan udara ke dalam tanah serta mengurangi penguapan air

(Dominguez, dkk., 1997; Edwards, dkk., 2006). Vermikompos kaya hara makro dan mikro, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), besi (Fe), tembaga (Cu), dan mangan (Mn), yang membantu pertumbuhan tanaman (Simanungkalit, 2006). Vermikompos juga mengandung mikroorganisme yang berperan dalam mengendalikan hama dan penyakit pada permukaan akar tanaman (Sulaiman & Mohamad, 2020).

Aplikasi verмикompos ke tanah mampu memperbaiki struktur tanah, porositas tanah, dan memperbaiki kemampuan tanah dalam menahan suhu yang ekstrem, yang pada akhirnya meningkatkan kesuburan tanah (Suthar, 2009). Lebih lanjut, karena hara dalam verмикompos tersedia dalam bentuk yang mudah diserap, penggunaannya dapat meminimalkan kebutuhan pupuk kimia sintetis (Mansyur dkk., 2021). Tulisan ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh penggunaan verмикompos dalam produksi bawang merah di lahan pesisir dengan cekaman suhu tinggi.

1.1. Karakteristik Lahan Pesisir

Menurut Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, lahan pesisir adalah wilayah daratan dan/atau laut selebar 3 (tiga) mil diukur sejak garis pantai ke arah darat dan/atau selebar 12 (dua belas) mil diukur sejak garis pantai ke arah laut. Sebagai negara kepulauan, lebih dari 70 persen wilayah Indonesia berupa lautan, dengan garis pantai sepanjang 108.000 km (Pushidrosal, 2018). Indonesia tentunya memiliki lahan di kawasan pesisir yang sangat luas dan potensial (Kusmiyati, dkk., 2014) seperti pesisir Bantul dan Yogyakarta.

Menurut Marfai, dkk. (2020), lahan pesisir adalah wilayah yang menghubungkan darat dan laut dan memiliki karakteristik unik akibat pengaruh geografis dan hidrodinamika laut. Lahan pesisir memiliki karakteristik yang dipengaruhi langsung oleh laut dan berpotensi terkena dampak dari aktivitas pantai seperti abrasi, tsunami, genangan air laut, dan banjir. Area ini meliputi wilayah pantai, rawa pantai, delta sungai, dan dataran rendah di sepanjang garis pantai. Garis pantai merupakan batas antara kontak laut dan daratan (Aryastana, dkk., 2016).

Kawasan pesisir merupakan landasan penting bagi kelangsungan hidup dan pembangunan manusia, serta merupakan sumber daya alam yang istimewa (Sui, dkk., 2020). Menurut Gopalakrishnan, dkk. (2019) pertanian pesisir dicirikan oleh dataran rendah dan tanah yang rentan terhadap salinisasi karena wilayah pesisir sangat rentan terhadap berbagai bahaya yang berhubungan dengan iklim seperti naiknya permukaan air laut, meningkatnya banjir dan gelombang badai, percepatan erosi pantai, intrusi air laut, dan peningkatan kemasaman laut serta suhu permukaan). Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan di wilayah pesisir sangat penting untuk menjamin stabilitas pertanian.

Usaha budidaya pertanian harus memperhatikan kesesuaian tanah sebagai pertimbangan utama untuk menjamin kelancaran proses produksi. Kawasan pesisir memerlukan masukan teknologi dalam pemanfaatan lahan marginal agar dapat memberikan kontribusi terhadap keberhasilan usaha pertanian. Sifat-sifat tanah seperti tekstur kasar, kapasitas retensi air rendah, dan permeabilitas yang makin menurun seiring bertambahnya kehalusan tekstur merupakan karakteristik umum tanah marginal di kawasan pesisir (Ardianto & Amri, 2017).

Ditinjau dari tekstur tanah, daya ikat air, kandungan kimia, dan bahan organik tanah, lahan pesisir atau tanah regosol dikategorikan lahan yang marginal (Makruf, 2019). Untuk memanfaatkan lahan pesisir menjadi lahan pertanian yang produktif, perlu dilakukan perbaikan lahan agar agregat tanah tidak hancur, mampu menahan air dari penguapan, serta dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman.

1.2. Karakteristik Bawang Merah

Bawang merah merupakan jenis tanaman semusim yang memiliki daun tumbuh tegak, membentuk rumpun, dan umbi berbentuk bulat meruncing yang merupakan umbi lapis. Bagian pangkalnya membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna dengan ukuran 2–5 cm. Warna kulitnya cokelat kemerahan dengan organ reproduksi berupa bunga berkelompok berwarna hijau keunguan (Mubarok, dkk., 2018). Menurut Fajjriyah (2017),

bawang merah tumbuh baik pada kondisi tanah yang subur hingga sedang dengan pH 6–7, suhu udara optimum 15–30°C, kelembapan udara 65–75 persen dan kandungan garam rendah (< 2 persen). Tanaman ini memerlukan penyinaran matahari penuh dan perlu sering disiram pada musim kemarau

Proses pembentukan umbi pada tanaman bawang merah diawali dengan proses fotosintesis yang menghasilkan asimilat (Wati dkk., 2014), kemudian didistribusikan untuk pembentukan dan pengembangan umbi di bagian bawah tanah (Zuhroh & Suyani, 2022). Penumpukan secara asimilat secara bertahap selama beberapa minggu membentuk umbi. Menurut Mubarak dkk., (2018). Umbi yang telah matang dicirikan dengan warna kulit luar yang berubah menjadi cokelat kemerahan dan siap dipanen. Salah satu upaya agronomis dalam meningkatkan produksi bawang merah di lahan pesisir adalah melalui pemberian vermikompos ke zona perakaran tanaman.

Menurut Pitaloka dan Usmadi (2023). pemberian vermikompos dapat meningkatkan produksi dan kualitas umbi bawang merah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Wihartati, dkk., (2022) yang menyimpulkan bahwa aplikasi vermikompos meningkatkan ukuran dan kualitas umbi bawang merah. Menurut Ibrahim, dkk., (2015), pemberian vermikompos juga meningkatkan kadar klorofil, asimilasi CO₂, dan fotosintesis tanaman yang berdampak pada peningkatan pembentukan asimilat dan perkembangan umbi. Hal ini pada akhirnya mendorong tanaman menghasilkan umbi yang lebih besar, lebih berat, serta tahan disimpan lebih lama dengan kandungan nutrisi yang seimbang. Hasil penelitian Nimatul, dkk., (2020) juga melaporkan bahwa vermikompos mampu meningkatkan jumlah, berat basah dan berat kering umbi bawang merah. Unsur hara yang tersedia pada vermikompos membantu proses pembentukan asimilat dan pematangan umbi (Aryani, dkk., 2019).

1.3. Cekaman Suhu Tinggi di Kawasan Pesisir

Di wilayah pesisir, sinar matahari lebih terkonsentrasi dibandingkan dengan wilayah yang terkurung daratan, sehingga menyebabkan kenaikan suhu udara. Peningkatan suhu dapat

berdampak signifikan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Hidayat, 2023; Lailia dkk., 2023). Suhu mengontrol laju proses metabolisme tanaman yang akhirnya memengaruhi produksi biomassa, buah-buahan dan biji-bijian. Suhu tinggi dapat menyebabkan risiko kekeringan, membatasi laju fotosintesis, dan mengurangi intersepsi cahaya dengan mempercepat pengembangan fenologi (Amarullah, 2021). Cekaman suhu tinggi menjadi sangat parah apabila terjadi bersamaan dengan fase penting dalam perkembangan tanaman, khususnya masa generatif. Interaksi antara cekaman kekeringan dan suhu tinggi sering kali terjadi secara bersamaan. Kekeringan dapat menurunkan laju fotosintesis, konduktansi stomata, luas daun, massa pucuk dan biji, dan kandungan gula terlarut dalam biji (Wahidah & Achmad, 2020), tetapi meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman (Sukmawati, dkk., 2022). Pengaruh kekeringan terhadap semua parameter fisiologis tanaman yang lebih parah pada suhu tinggi dibandingkan suhu rendah menunjukkan bahwa produktivitas tanaman jauh lebih berkurang akibat kombinasi beberapa cekaman dibandingkan dampak dari cekaman tunggal (Shah & Paulsen, 2003). Sebagian besar dampak dari kekeringan dan suhu tinggi terjadi pada proses fotosintesis. Lebih lanjut, cekaman suhu tinggi pada tanaman merupakan ancaman serius terhadap pasokan pangan global karena dapat menurunkan produktivitas hasil pertanian. Hasil penelitian Aragón dan Rud (2023) menunjukkan bahwa sebagian besar pertanian tropis akan menghadapi dampak perubahan iklim. Laju pemanasan global



Gambar 1. Cekaman Suhu Tinggi pada Tanaman Bawang merah di Kawasan Pesisir

diperkirakan akan terus meningkat jika tidak dilakukan upaya mitigasi untuk mengurangi intensitas karbon dan dampak emisi gas rumah kaca. Tanpa langkah-langkah mitigasi melalui penerapan teknologi adaptif, perubahan iklim kemungkinan besar akan memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap hasil panen. Investasi teknologi dalam upaya adaptasi, seperti pengembangan varietas tahan dan perubahan pengelolaan tanaman, perlu dilakukan untuk meminimalkan risiko terhadap pasokan pangan global (Teixeira, dkk., 2013).

Meningkatnya suhu udara tidak hanya berdampak langsung pada tanaman, tetapi juga menimbulkan dampak sekunder seperti mempercepat penguapan, berkurangnya sumber air, dan memperparah kekeringan. Suhu tinggi dalam jangka waktu lama akan mengganggu siklus alami tanaman dan berpotensi meningkatkan populasi hama (Bahrin, 2011). Tanaman yang terkena panas terik mungkin mengalami kesulitan dalam menyerap air dalam jumlah yang cukup dari tanah. Terbatasnya ketersediaan air diakui sebagai permasalahan signifikan bagi pertanian pesisir. Meningkatnya suhu dan pola curah hujan yang tidak menentu dapat mengurangi pasokan air untuk tanaman, sehingga menurunkan hasil panen. Selain itu, kelangkaan air di wilayah pesisir dapat memperburuk intrusi air asin ke sumber air bawah tanah (Gopalakrishnan, dkk., 2019).

Hasil penelitian Pratiwi, dkk., (2024) menyimpulkan bahwa suhu tinggi di atas 30°C dapat menyebabkan nekrosis daun dan memperlambat pertumbuhan bawang merah. Suhu di atas 35°C dapat mengganggu proses fotosintesis, meredam pertumbuhan, dan mengurangi pembentukan umbi bawang merah (Putra & Subandiyah, 2021). Hal ini sering dihadapi petani di dataran rendah dan kawasan pesisir karena terpapar sinar matahari langsung. Widiyastuti (2022) juga mengungkapkan bahwa peningkatan suhu dapat berdampak buruk pada jumlah dan kualitas panen bawang merah. Oleh karena itu, sangat penting bagi petani untuk mengatur suhu melalui penerapan naungan, pengaturan irigasi yang teratur, dan penggunaan pupuk organik. Salah satu pupuk organik yang makin banyak tersedia dan digunakan dalam produksi sayuran adalah vermikompos.

II. VERMIKOMPOS

Vermikompos merupakan kompos yang dibuat dari perombakan bahan organik melalui proses *vermicomposting* atau pengomposan menggunakan cacing tanah (Hazra, dkk., 2018). Bahan utama pembuatan vermikompos adalah sampah organik sebagai makanan cacing tanah dan diubah menjadi pupuk organik berkualitas tinggi melalui proses penguraian secara biologis (Setiawan, dkk., 2015). Fatahillah (2017) mendefinisikan bahwa *vermicomposting* sebagai proses dekomposisi secara berkelanjutan dengan menggunakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* yang berperan penting dalam mencerna sampah organik dan menghasilkan kotoran dalam bentuk butiran. Berbagai mikroorganisme, termasuk *actinomyces*, bakteri, dan jamur, juga berkontribusi dalam proses pengomposan (Dominguez, dkk., 1997; Lazcano, dkk., 2008). Lebih lanjut, Piya, dkk. (2018) mendefinisikan vermikompos sebagai hasil dekomposisi lanjutan dari pupuk kompos oleh cacing tanah yang mempunyai bentuk dan kandungan hara yang bermanfaat bagi tanaman.

Keuntungan dari vermikompos adalah proses pembuatannya yang lebih cepat dan kandungan unsur haranya tinggi (Hazra, dkk., 2018; Sitompul, dkk., 2017). Proses penguraian oleh cacing tidak menimbulkan bau seperti pada pembuatan kompos biasa karena dilakukan secara aerobik (Nita, 2011). Mikroba membutuhkan waktu lebih lama untuk menguraikan sampah dari pada menguraikan kotoran cacing untuk menjadi kompos. Jenis cacing yang sering digunakan dalam proses pengomposan vermikompos adalah *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus*, karena kemampuannya dalam mengonsumsi bahan organik yang tinggi serta kemampuan adaptasinya terhadap perubahan lingkungan yang luas (Edwards, dkk., 1998). Cacing tanah tersebut termasuk dalam filum Annelida, Kelas Clitellata, Sub Kelas Oligochaeta (Brusca & Brusca, 2003). Secara alami, spesies *Lumbricus rubellus* menghasilkan humus dengan cara menghaluskan bahan organik. Humus yang terbentuk merupakan komponen penting dalam meningkatkan kesuburan tanah.

Vermikompos berperan penting dalam pertumbuhan dan pembentukan umbi, serta

meningkatkan hasil tanaman karena unsur hara yang tersedia memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi. Pemberian vermikompos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah sehingga tanah menjadi lebih subur (Bachman & Metzger, 2008). Vermikompos dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang seimbang dan mudah diserap, meningkatkan kandungan bahan organik dan kemampuan tanah dalam mengikat lengas, memberikan hormon pertumbuhan tanaman, serta mengurangi risiko terinfeksi patogen. Vermikompos mengandung bahan organik yang dapat digunakan sebagai pembenah tanah (Tanzil, dkk., 2023). Aplikasi vermikompos dapat dilakukan dengan mencampurkannya ke dalam tanah. Perlakuan vermikompos pada tingkat cekaman salinitas yang berbeda memberikan efek positif yang signifikan terhadap sifat fisikokimia tanah. Vermikompos juga dapat menurunkan pertukaran natrium pada tanah yang terdampak garam (Mauliyah dkk., 2023).

2.1. Karakteristik Vermikompos

Menurut pendapat Hasyim, dkk., (2014), vermikompos kaya akan hara organik seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan mikroba yang bermanfaat, serta mengandung banyak zat hara larut air seperti nitrat dan amonium yang mudah diserap tanaman. Vermikompos memiliki tekstur lembut, berpori, dan lembap, yang bersifat sebagai pembangun struktur tanah dan antimikroba. Vermikompos aman digunakan karena proses pengomposannya dilakukan oleh cacing tanah. Karakteristik lainnya, vermikompos dapat menghentikan kehilangan tanah yang disebabkan oleh aliran permukaan. Saat tanah masuk ke dalam saluran pencernaan cacing, cacing mensekresikan senyawa Ca-humat. Senyawa ini mengikat partikel tanah menjadi agregat, yang kemudian diekspresikan dalam bentuk kompos cacing atau casting. Agregat-agregat ini dapat mengikat air dan unsur hara tanah (Piya, dkk., 2018).

Beberapa spesies cacing tanah, seperti *Eisenia fetida* dan *Lumbricus rubellus*, dapat dimanfaatkan secara spesifik sebagai agen perombak bahan organik dalam produksi vermikompos. Melalui proses pencernaan, cacing memecah senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, sementara

aktivitas mikroba yang bersimbiosis dalam saluran pencernaan cacing turut mempercepat dekomposisi. Hasil akhir berupa *casting* atau vermikompos memiliki kandungan unsur hara yang lebih mudah diserap tanaman dan aktivitas biologi tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik mentah. Hal ini menjadikan vermikompos tidak hanya sebagai sumber nutrisi, tetapi juga sebagai amelioran tanah yang efektif dalam meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan (Fritz dkk., 2012).

Kandungan unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg vermikompos yang diproduksi dengan cacing tanah *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kandungan vermikompos *Eisenia foetida* dan *Lumbricus rubellus*

Unsur Hara Vermikompos	Cacing Tanah	
	<i>E. Foetida</i> (Afsyah, dkk., 2021)	<i>L. Rubellus</i> (Mashur, 2001)
N	1,4–2,2%	1,07%
P	0,6–0,7%	0,22%
K	1,6–2,1%	0,30%
Ca	1,3–1,6%	
Mg	0,4–0,95%	
C-Org	40,1–48,7%	10,55 %
C/N	12,5–19,2%	9,8 %
pH	6,5–6,8 %	6,5 %

Mashur (2001), juga menyatakan bahwa di dalam vermikompos mengandung hormon tumbuh auksin (3,80 µgeq/g BK), sitokinin (1,05 µgeq/g BK) dan giberelin (2,75 µgeq/g BK).

Chaniago dan Inriyani (2019) berpendapat bahwa kemampuan vermikompos dalam menahan air sebesar 40–60 persen. Struktur vermikompos yang berpori dan menyimpan air, sehingga vermikompos dapat menjaga kestabilan kelembapan. Menurut Mashur (2001), salah satu karakteristik vermikompos berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecokelatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang. Hal ini didukung hasil penelitian Afsyah, dkk., (2021) yang menyimpulkan bahwa vermikompos yang baik berbentuk seperti butiran tanah kecil, berwarna hitam pekat, dan tidak berbau. Penambahan vermikompos pada media tanah dapat

mendorong perkembangan mikroba pengurai bahan organik dan mempercepat proses dekomposisi. Menurut Chaniago dan Inriyani (2019); serta Nita (2011), vermikompos mampu menetralkan pH tanah, menurunkan temperatur dan kelembapan, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air oleh tanah, dan menyediakan nutrisi untuk tanaman.

2.2. Proses Pembuatan Vermikompos

Pemanfaatan cacing tanah dan limbah hayati lainnya dapat menghasilkan pupuk organik berkualitas tinggi serta mengurangi pencemaran lingkungan. Menurut Wisang dan Sholihah (2022), proses pembuatan vermikompos dimulai dengan mempersiapkan wadah berbentuk bak kotak yang terbuat dari kayu atau keramik, kemudian diisi dengan campuran hara organik cair dan padat, seperti sisa makanan, rumput, daun kering, dan kotoran ternak. Metode pembuatan vermikompos melalui beberapa tahapan, yaitu menyiapkan residu, mencampur media, memasukkan cacing *Lumbricus rubellus*, dan memelihara media cacing. Pada proses pengomposan yang berlangsung selama satu bulan, kadar air media cacing dipertahankan pada 80 persen. Untuk pengomposan selama dua minggu, kelembapan media dipertahankan 40 persen. Namun demikian, proses penguraian tumpukan bahan organik dalam kondisi aerob oleh cacing dan mikroorganisme, membutuhkan waktu dekomposisi kurang lebih sekitar 30 hari (Nita, 2011). Selanjutnya vermikompos siap digunakan dalam 3–6 bulan, yang ditandai dengan warna cokelat tua dan tekstur yang lembut (Purboningrum, dkk., 2019)

Beberapa faktor seperti suhu dan kadar lengas media pembuatan vermikompos dapat memengaruhi kinerja cacing pengurai yang berada di dalamnya. Kelengasan media memengaruhi aktivitas pergerakan cacing karena 75–90 persen berat tubuh cacing terdiri atas air (Nurmaningsih & Syamsussabri, 2021). Usaha pencegahan kehilangan air merupakan tantangan utama bagi cacing tanah, sehingga suhu dan kadar lengas pada media harus diperhatikan dengan baik.

2.3. Manfaat Vermikompos bagi Bawang Merah

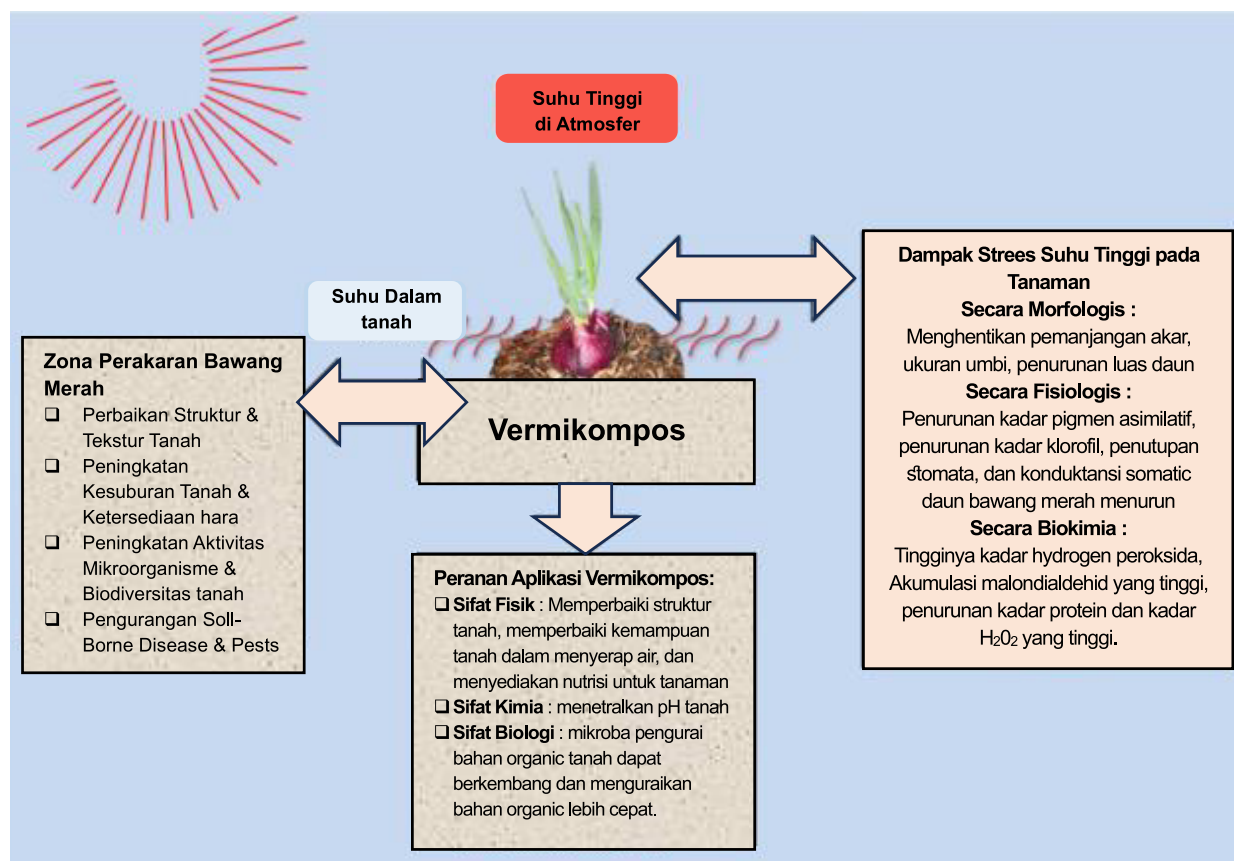
Penggunaan vermikompos dalam produksi tanaman bawang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena vermikompos kaya akan hara organik seperti nitrogen, fosfor,

kalium dan mikroorganisme. Hara nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, fosfor dalam pembentukan buah dan biji, serta kalium dalam proses fotosintesis (Nabilah, dkk., 2023). Sementara itu, mikroorganisme berperan dalam menggemburkan tanah sehingga memudahkan penetrasi dan respirasi akar, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama (Fitriana, 2020). Menurut Wihartati, dkk., (2022) pertumbuhan tanaman bawang merah yang diberi vermikompos menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun lebih banyak. Pemberian vermikompos dapat meningkatkan jumlah dan berat umbi bawang per tanaman (Nur, dkk., 2023). Lebih lanjut, disimpulkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk hayati vermikompos dan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan produksi bawang merah hingga 63,02 persen lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan. Pemberian vermikompos secara berdampingan dengan pupuk kandang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman bawang merah hingga 57,14 persen. Hal ini menunjukkan vermikompos mampu memelihara kesuburan tanah sekaligus meningkatkan ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman.

III. PENGURANGAN CEKAMAN SUHU TINGGI DENGAN PEMBERIAN VERMIKOMPOS

Aplikasi vermikompos ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan kegemburan tanah, sehingga tanaman tumbuh sehat dan mampu beradaptasi terhadap cekaman suhu tinggi (Manchal, dkk., 2023). Pemberian vermikompos juga meningkatkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) di dalam tanah. Hal ini disebabkan oleh aktivitas cacing yang berperan dekomposer efektif dalam menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur hara yang mudah terserap oleh tanaman (Aryani, dkk., 2019). Kandungan hara yang lebih tinggi ini membantu tanaman bawang merah tumbuh lebih kuat dan tahan terhadap suhu tinggi.

Vermikompos meningkatkan aktivitas mikroba tanah serta memperbaiki porositas dan struktur agregat, sehingga tanah mampu menyerap dan menahan lebih banyak air. Mikroba berperan membantu tanaman dalam memproses nutrisi serta mengurangi stres lingkungan (Chaoui, dkk., 2003). Selain itu,



Gambar 2. Alur Proses Aplikasi Vermikompos dalam Mengurangi Cekaman Suhu Tinggi pada Tanaman Bawang Merah

vermikompos mengandung senyawa seperti asam fulvat dan asam humat yang berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai stres, termasuk suhu tinggi. Senyawa tersebut juga membantu menjaga keseimbangan hormon tanaman (Pandey, dkk., 2022). Proses pelepasan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, kalium dan hara mikro lainnya dari vermikompos ke dalam tanah berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan pupuk organik cair maupun pupuk sintetis, karena proses pelarutannya membutuhkan waktu lebih lama.

Rata-rata suhu tanah pada umumnya berkisar antara 25 –30 °C. Sementara itu, suhu tanah di lahan pesisir yang memiliki tekstur berpasir dan daya simpan air rendah, dapat sangat tinggi pada siang hari (Yuwono, 2009), yang dapat menyebabkan tanaman dapat mengalami cekaman. Aplikasi vermikompos memiliki potensi untuk mengurangi tekanan stress akibat suhu tinggi. Hal ini didukung oleh penelitian Chinsamy, dkk., (2014)

yang menyimpulkan bahwa kascing atau vermikompos secara signifikan menginduksi peningkatan tinggi tanaman, jumlah cabang, berat segar, berat kering tanaman, panjang akar, metabolit sekunder dan kandungan minyak atsiri dalam kondisi kekeringan. Selain itu, produksi metabolit sekunder seperti antioksidan dan senyawa fenolik dapat meningkat selama masa pemulihan, berperan dalam melindungi tanaman dari stres oksidatif dan merangsang proses regenerasi.

3.1. Indikator Fisiologis Ketahanan Tanaman Bawang Merah

Setiap tanaman memberikan respons fisiologis terhadap deraan lingkungan yang dialaminya. Pemahaman yang komprehensif tentang respons fisiologis tanaman bawang merah menentukan tindakan agronomis yang harus dilakukan untuk mengurangi cekaman lingkungan yang dialami tanaman. Penelitian terkait teknik pemuliaan untuk membentuk plastisitas tanaman di bawah tekanan suhu tinggi sangat penting untuk dilanjutkan, karena

suhu yang ekstrem juga sangat mengganggu keseimbangan metabolisme karbon dioksida (Nie, dkk., 2022). Tanaman bawang merah mengubah metabolismenya melalui berbagai mekanisme sebagai respons terhadap cekaman suhu tinggi. Umumnya tanaman memproduksi zat terlarut kompatibel yang mampu mengatur protein dan struktur sel, mempertahankan turgor sel melalui penyesuaian osmotik, dan memodifikasi sistem antioksidan untuk membangun kembali keseimbangan redoks sel dan homeostatis (Janská, dkk., 2010).

Pada tingkat molekuler, cekaman suhu tinggi menyebabkan perubahan ekspresi gen yang terlibat dalam perlindungan langsung dari cekaman stres suhu tinggi (Chinnusamy, dkk., 2007). Sementara itu gen yang bertanggung jawab atas ekspresi osmoprotektan, enzim detoksifikasi, transporter, dan protein pengatur akan mengalami modifikasi proses fisiologis dan biokimia melalui perubahan ekspresi gen secara bertahap yang mengarah pada pengembangan toleransi panas dalam bentuk aklimatisasi.

Suhu tinggi umumnya merusak aktivitas fotosintesis, perkecambahan, reproduksi dan hasil panen. Sementara itu, respons jaringan seperti regulasi transkripsional, regulasi pascatranslasi dari faktor transkripsi, mekanisme epigenetik, dan RNA *non-coding* terlibat dalam induksi suhu tinggi (Krasensky & Jonak, 2012). Hasil penelitian lainnya menyebutkan bahwa suhu yang tinggi dapat menurunkan tekanan air tanah dan meningkatkan kelembapan atmosfer, yang menyebabkan penutupan stomata serta menurunkan penyerapan CO₂. Penyesuaian lain yang dapat dilakukan tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan akar dengan mengorbankan biomassa bagian atas tanaman (Intara, dkk., 2011). Suhu tinggi juga dapat merusak enzim, mengganggu proses pembungaan, memicu stres oksidatif, menyebabkan tanaman dewasa sebelum waktunya, serta menurunkan laju fotosintesis bersih yang berakibat pada penurunan asimilasi karbon dan peningkatan laju respirasi. serta meningkatkan respirasi.

Indikator budidaya umbi bawang merah di daerah tropis, lebih dipengaruhi oleh suhu dibandingkan panjang hari (Putra & Subandiyah, 2021). Diameter umbi, indeks

umbi, kandungan asam piruvat, dan kadar gula total menunjukkan hasil terbaik pada kisaran suhu 20–25°C. Bawang merah yang ditanam pada suhu 25°C memiliki cita rasa yang sangat baik, sedangkan berat umbi menurun pada suhu 30°C akibat tekanan suhu tinggi (Ratnarajah & Gnanachelvam, 2021). Hal ini didukung penelitian Nie, dkk., (2022), yang melaporkan bahwa suhu tinggi dapat menyebabkan kematian dini pembungaan sawi putih *non-heading* (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*) serta pengaruh yang signifikan terhadap penurunan jumlah bunga dan produksi benih per tanaman. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa stres oksidatif akibat kekeringan dan suhu tinggi ditandai dengan peningkatan produksi hidrogen peroksida, peroksidasi lipid, dan akumulasi metabolit sekunder pada hampir semua tahap pertumbuhan (Pratiwi, dkk., 2024).

Pemulihan metabolisme fisiologis sebagai indikator setelah stres pada setiap tahap pertumbuhan melibatkan berbagai mekanisme adaptasi. Setelah stres, tanaman akan mengalami kerusakan jaringan. Pada tahap awal pemulihan, tanaman akan memfokuskan proses fisiologisnya pada perbaikan dan regenerasi jaringan yang rusak atau mati. Hormon seperti auksin, etilen, dan asam absisat berperan penting dalam mengatur respons tanaman terhadap stres dan pemulihannya (Lalla, 2022). Menurut Ashar, dkk., (2023), auksin dapat merangsang pertumbuhan dan regenerasi, sedangkan etilen dan asam absisat mengatur respon pertahanan dan stress. Salah satu konsekuensi utama dari cekaman suhu tinggi adalah peningkatan pembentukan spesies oksigen reaktif (*reactive oxygen species*/ROS), yang menyebabkan stres oksidatif (Chen, dkk., 2021).

Peningkatan suhu berdampak buruk terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman melalui kelebihan produksi ROS (Sharma, dkk., 2012). Penurunan kadar klorofil, kerusakan pada membran tilakoid, gangguan pada fotosistem II, serta distorsi kompleks evolusi oksigen merupakan gejala kerusakan oksidatif seluler akibat ROS (Sharma, dkk., 2017). Penurunan efisiensi penggunaan fotosintesis-S dan fotosintesis-N akibat turunnya aktivitas *rubisco* dan kapasitas

fotosintesis merupakan salah satu dampak tambahan dari cekaman suhu tinggi (Devireddy, dkk., 2021). Untuk mengendalikan tingkat kerusakan oksidatif, tanaman dalam kondisi stres suhu tinggi akan meningkatkan sistem antioksidan dengan memproduksi glutathion, yang terjadi akibat peningkatan sintesis sistein (Cys) melalui aktivitas enzim *ATP-sulfurilase*, *serin asetiltransferase*, dan jalur asimilasi sulfat.

Selain indikator ROS, kandungan etilen juga dapat digunakan sebagai indikator perubahan fisiologis akibat stres suhu tinggi. Etilen adalah molekul sinyal berbentuk gas yang terlibat dalam toleransi tanaman terhadap suhu tinggi. Proporsi relatif etilen dalam jaringan tanaman berfungsi sebagai penanda adanya stres atau peningkatan aktivitas metabolik tanaman. Menurut Iqbal, dkk., (2023), peningkatan kadar etilen pada saat cekaman suhu tinggi dapat menghambat potensi fotosintesis dan menurunkan hasil panen.

Dalam menghadapi cekaman suhu tinggi, proses fotosintesis perlu dilindungi agar tanaman tetap efisien dalam kondisi yang tidak menguntungkan demi menjaga kelangsungan hidupnya (Hasanuzzaman, dkk., 2012). Ketersediaan air bagi tanaman juga berperan penting untuk mengatasi tekanan suhu tinggi yang berdampak negatif terhadap hasil panen. Fase pembungaan dan penyerbukan pada tanaman merupakan tahap perkembangan yang paling sensitif terhadap cekaman suhu tinggi. Stres suhu tinggi dapat berdampak negatif secara signifikan terhadap respirasi tanaman, fotosintesis, stabilitas membran daun, kualitas benih, serta produksi tanaman secara keseluruhan (Schauberger, dkk., 2017).

3.2. Riset ke Depan

Beberapa area riset terkait fisiologi produksi tanaman bawang merah di kawasan pesisir yang perlu dikembangkan ke depan antara lain:

- Pengujian penggunaan pupuk hayati majemuk cair dalam bentuk konsorsium yang mengandung berbagai jenis mikroba seperti bakteri *Pseudomonas* sp., *Azospirillum* sp., *Bacillus* sp., *Azotobacter*, *Rhizobium* sp., dan bakteri pelarut fosfat (*Azospirillum* sp.).
- Pengujian penggunaan pupuk majemuk organik berteknologi nano yang

mengandung unsur hara lengkap, baik unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) maupun mikro (Fe, Zn, Cu, Mn, B, Cl), zat perangsang tumbuh (auksin, giberelin dan sitokinin), serta asam humik dan fulvat, yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah secara optimal di kawasan pesisir.

- Pengembangan teknologi dan perakitan kultivar baru bawang merah yang lebih resisten terhadap cekaman abiotik di kawasan pesisir.
- Identifikasi fase sensitif dan mekanisme adaptasi dan toleransi tanaman bawang merah dalam menghadapi cekaman abiotik di kawasan pesisir.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan vermikompos dalam produksi bawang merah yang dibudidayakan dalam kondisi cekaman suhu tinggi, seperti di lahan pesisir, dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kandungan nutrisi bawang merah. Vermikompos merupakan salah satu solusi yang efektif untuk mengatasi cekaman suhu tinggi pada produksi bawang merah di lahan pesisir melalui peningkatan kualitas fisik, biologi dan kimia tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsyah, S., Walida, H., Dorliana, K., Sepriani, Y., Syawal, F., & Agroteknologi, H. P. (2021). Analisis Kualitas Kascing dari Campuran Kotoran Sapi, Pelepah Kelapa Sawit dan Limbah Sayuran. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1). <http://www.kaskus.co.id/>
- Aldo, D., & Putra, S. E. (2020). Sistem ppakar diagnosis hama dan penyakit bawang merah menggunakan metode Dempster Shafer. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 9(2), 85–93. <https://doi.org/10.34010/komputika.v9i2.2884>
- Alfiani, C. U., Syah, B., Azizah, E., & Soedomo, P. (2021). Identifikasi karakter morfologi dan agronomi beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di dataran tinggi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(2), 436–446. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4733343>
- Amarullah. (2021). *Sink Source Relationship dalam Tanaman* (T. Ismandari, Ed.; Vol. 1). Syiah Kuala University Press.
- Arafah, S. N., Lubis, Y., & Saragih, F. H. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan

- bawang merah di Kota Medan. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*, 6(2), 124–132. <https://doi.org/10.33059/jpas.v6i2.1893>
- Aragón, F. M., & Rud, J. P. (2023). Farm size and exposure to extreme heat: evidence from subsistence farms in Sub-Saharan Africa. *Simon Fraser University, Department of Economics*.
- Ardianto, K., & Amri, A. I. (2017). Pengukuran dan pendugaan erosi pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan kemiringan berbeda. *JOM Faperta*, 4(1), 1–15.
- Aryani, N., Hendarto, K., Didin, W., & Niswati, A. (2019). Peningkatan produksi bawang merah dan beberapa sifat kimia tanah Ultisol akibat aplikasi vermikompos dan pupuk pelengkap. *Journal of Tropical Upland Resources*, 01(01), 145–167.
- Aryastana, P., Eryani, I. G. A. P., & Candrayana, W. K. (2016). Perubahan garis pantai dengan citra satelit di Kabupaten Gianyar. *Paduraksa*, 5(2), 70–81.
- Ashar, J. R., Farhanah, A., Hamzah, P., Ismayanti, R., Tuhuteru, S., Yusuf, R., & Mardaleni, M. (2023). *Pengantar Kultur Jaringan Tanaman*. Widina Press.
- Baaij, J. H. F. de, Hoenderop, J. G. J., & Bindels, R. J. M. (2015). Magnesium in Man: Implications for Health and Disease. *Physiol Rev*, 95, 1–46. <https://doi.org/10.1152/physrev.00012.2014.-Mag>
- Bachman, G. R., & Metzger, J. D. (2008). Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. *Bioresource Technology*, 99(8), 3155–3161. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2007.05.069>
- Bahrin, A. (2011). *Strategi Pengelolaan Air di Lahan Kering: Suatu Upaya Mengantisipasi Kekeringan* (Vol. 1). Universitas Halu Oleo Press.
- BPS. (2024). *Statistik Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2003). *Invertebrates Massachusetts*. Sinauer Associates Inc Publ.
- Chaniago, N., & Inriyani, Y. (2019). Pengaruh jenis bahan organik dan lamanya proses pengomposan terhadap kuantitas dan kualitas vermikompos. *BERNAS Agricultural Research Journal*, 15(1), 68–81.
- Chaoui, H. I., Zibilske, L. M., & Ohno, T. (2003). Effects of earthworm casts and compost on soil microbial activity and plant nutrient availability. *Soil Biology and Biochemistry*, 35(2), 295–302. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00279-1](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00279-1)
- Chinnusamy, V., Zhu, J., Zhou, T., & Zhu, J.-K. (2007). Small RNAs: Big Role in Abiotic Stress Tolerance of Plants. In *Advances in Molecular Breeding Toward Drought and Salt Tolerant Crops*.
- Chinsamy, M., Kulkarni, M. G., & Staden, J. Van. (2014). Vermicompost Leachate Reduces Temperature and Water Stress Effects in Tomato Seedlings. *HORTSCIENCE*, 49 (9).
- Devireddy, A. R., Tschaplinski, T. J., Tuskan, G. A., Muchero, W., & Chen, J. G. (2021). Role of reactive oxygen species and hormones in plant responses to temperature changes. *International Journal of Molecular Sciences*, 22 (16). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms22168843>
- Dominguez, J., Edwards, C. A., & Subler, S. (1997). Comparison of vermicomposting and composting. *Bio Cycle*, 1(1), 57–59. <http://www.shred-tech.com>
- Edwards, C. A., Arancon, N. Q., & Greytak, S. (2006). Effects of vermicompost teas on plant growth and disease. *Bio Cycle*, 51(6), 28–29.
- Edwards, C. A., Dominguez, J., & Neuhauser, E. F. (1998). Growth and reproduction of *Perionyx excavatus* (Perr.) (Megascolecidae) as factors in organic waste management. *Biol Fertil Soils*, 27, 155–161.
- Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Widyastuti, E. (2015). *Komponen Minor & Bahan Tambahan Pangan* (U. Rahmawati, Ed.; Pertama, Vol. 1). Bumi Aksara.
- Estiningtyas, W., & Syakir, M. (2017). Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi padi di lahan tadah hujan. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 18(2), 83–93.
- Fahri, R. A., Wungouw, H. P. P. L., Woda, R. R., & Koamesah, S. M. J. (2023). Hubungan Konsumsi Makanan Berserat dengan Pola Defekasi pada Siswa SMA Negeri 1 Taebenu. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 11(1), 90–100. <https://doi.org/10.35508/cmj.v11i1.10719>
- Fajriyah, N. (2017). *Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah* (A. Mahardika & N. F. Tsalaisye, Eds.; Vol. 1). Bio Genesis.
- Fatahillah. (2017). Uji penambahan berbagai dosis vermikompos cacing (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan vegetatif cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biotek*, 5(2).
- Fery, & Amaliah, N. (2021). Peran beberapa zat gizi mikro untuk meningkatkan sistem imunitas tubuh dalam pencegahan COVID-19. *Science, Education, and Learning*, 1(1), 15–23.
- Fitriana. (2020). Vermikultur untuk pengendalian hama tanaman. *Jurnal Agron Indonesia*, 48(1).
- Fritz, J. I., Franke-Whittle, I. H., Haindl, S., Insam, H., & Braun, R. (2012). Microbiological community analysis of vermicompost tea and its influence on

- the growth of vegetables and cereals. *Canadian Journal of Microbiology*, 58(7), 836–847. <https://doi.org/10.1139/W2012-061>
- Gijsbers, L., Dower, J. I., Schalkwijk, C. G., Kusters, Y. H. A. M., Bakker, S. J. L., Hollman, P. C. H., & Geleijnse, J. M. (2015). Effects of sodium and potassium supplementation on endothelial function: A fully controlled dietary intervention study. *British Journal of Nutrition*, 114(9), 1419–1426. <https://doi.org/10.1017/S0007114515002986>
- Gopalakrishnan, T., Hasan, M. K., Haque, A. T. M. S., Jayasinghe, S. L., & Kumar, L. (2019). Sustainability of coastal agriculture under climate change. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/su11247200>
- Hasanuzzaman, M., Hossain, M. A., Da Silva, J. A. T., & Fujita, M. (2012). Plant response and tolerance to abiotic oxidative stress: Antioxidant defense is a key factor. In *Crop Stress and its Management: Perspectives and Strategies* (Vol. 9789400722200, pp. 261–315). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2220-0_8
- Hasyim, Z., Tambaru, E., & Latunra, A. I. (2014). Uji penambahan berbagai dosis vermikompos terhadap pertumbuhan vegetatif cabai merah besar *Capsicum annuum* L. *Jurnal Alam Dan Lingkungan*, 5(10).
- Hazra, F., Dianisa, N., & Widyastuti, R. (2018). Kualitas dan produksi Vermikompos menggunakan cacing African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(2), 77–81. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.77-81>
- Hidayat, A. (2023). *Dampak perubahan iklim terhadap pertanian dan strategi adaptasi yang diterapkan oleh petani*.
- Hurrell, R., & Egli, I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1461S–1467S. <https://doi.org/10.3945/AJCN.2010.28674F>
- Ibrahim, M. M., Mahmoud, E. K., & Ibrahim, D. A. (2015). Effects of vermicompost and water treatment residuals on soil physical properties and wheat yield. *International Agrophysics*, 29(2), 157–164. <https://doi.org/10.1515/intag-2015-0029>
- Intara, Y. I., Sapei, A., Sembiring, N., & Djoefrie, B. (2011). Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), 130–135.
- Iqbal, N., Sehar, Z., Fatma, M., Khan, S., Alvi, A. F., Mir, I. R., Masood, A., & Khan, N. A. (2023). Melatonin Reverses High-Temperature-Stress-Inhibited Photosynthesis in the Presence of Excess Sulfur by Modulating Ethylene Sensitivity in Mustard. *Plants*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/plants12173160>
- Iriani, E. (2013). Prospek pengembangan inovasi teknologi bawang merah di lahan sub optimal (lahan pasir) dalam upaya peningkatan pendapatan petani. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 11(2), 231–243.
- Janská, A., Maršík, P., Zelenková, S., & Ovesná, J. (2010). Cold stress and acclimation - what is important for metabolic adjustment? In *Plant Biology* (12,(3),395–405. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.2009.00299.x>
- Keen, C., & Zidenberg, C. S. (2018). *Present Knowledge in Nutrition* (J. W. Erdman Jr, I. A. McDonald, & S. H. Zeisel, Eds.; 11th ed., Vol. 1). Academic Press.
- Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik Konsumsi Pangan* (Vol. 1). Pusat data dan Informasi, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Krasensky, J., & Jonak, C. (2012). Drought, salt, and temperature stress-induced metabolic rearrangements and regulatory networks. *Journal of Experimental Botany*, 63(4):1593-1608. <https://doi.org/10.1093/jxb/err460>
- Kusmiyati, F., Sumarsono, & Karno. (2014). Pengaruh perbaikan tanah salin terhadap karakter fisiologis *Calopogonium mucunoides*. *Pastura*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/DOL:https://doi.org/10.24843/Pastura.2014.v04.i01.p01>
- Kustiari, R. (2018). Perilaku harga dan integrasi pasar bawang merah di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 35(2), 77. <https://doi.org/10.21082/jae.v35n2.2017.77-87>
- Lailia, S. A., Pratiwi, A. P., Damaianti, S., Asmara, S. E., & Jadidah, I. T. (2023). Dampak perubahan iklim terhadap kesejahteraan ekonomi masyarakat petani kopi desa kota agung kecamatan semendo darat tengah. *JIMR: Journal Of International Multidisciplinary Research*, 02(2), 173–179.
- Lalla, M. (2022). *Biostimulan untuk Tanah dan Tanaman*. Penerbit Qiara Media.
- Lazcano, C., Gómez-Brandón, M., & Domínguez, J. (2008). Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. *Chemosphere*, 72(7), 1013–1019. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.04.016>
- Makruf. (2019). Karakteristik lahan pesisir dan pengelolaannya untuk pertanian. *Review. Universitas Asahan*.
- Manchal, R., Venuste, T., & Verma, S. R. (2023). Vermicomposting, a key to sustainable

- agriculture: A review. *Farming & Management*, 8(2), 81–93. <https://doi.org/10.31830/2456-8724.2023.fm-128>
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murti Laksono, A. (2021). *Pupuk dan pemupukan* (Z. Hanum, Ed.; Pertama, Vol. 1). Syiah Kuala University Press.
- Marfai, M. A., Fatchurohman, H., & Cahyadi, A. (2020). *Pesisir Gunungkidul*. UGM Press.
- Margiwiyatno, & Sumarni, E. (2011). Modifikasi iklim mikro pada bawang merah hidroponik dalam rangka memperoleh bibit bermutu. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 25(1), 43–47.
- Maryoto, A. (2020). *Manfaat Serat Bagi Tubuh* (Sulistiono, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Alprin.
- Mashur. (2001). *VERMIKOMPOS (Kompos Cacing Tanah): Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan* (1st ed., Vol. 1). IP2TP-Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Mauliyah, I. F., Sasongko, P. E., & Arifin, M. (2023). Uji efektifitas vermikompos dan biochar limbah kotoran kuda terhadap N-tersedia pada tanah dan hasil produksi tanaman kedelai (*Glycine max*). *RADIKULA : Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 31–38.
- Mubarok, S., Hartatik, T., & Kusdiyantini, E. (2018). *Pengantar Budidaya Bawang* (pertama, Vol. 1). IPB Press.
- Nabilah, L., Dewanti, F. D., Koentjoro, Y., & Tarigan, P. L. (2023). Respon macam pupuk terhadap pertumbuhan, hasil dan omega-3 pada tanaman Krokot (*Portulaca oleracea L.*). *Agro Bali : Agricultural Journal*, 6(3), 840–851. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i3.1290>
- Nie, W. F., Xing, E., Wang, J., Mao, Y., Ding, X., & Guo, J. (2022). Emerging Strategies Mold Plasticity of Vegetable Plants in Response to High Temperature Stress. *Plants*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/plants11070959>
- Nimatul, Muzaynah, & Syahrin. (2020). Pengaruh pemupukan organik vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium fistulosum L.*). *Jurnal Agroteknologi*, 4(1).
- Nita, K. (2011). Evaluasi perubahan temperatur, pH dan kelembaban media pada pembuatan vermikompos dari campuran jerami padi dan kotoran sapi menggunakan *Lumbricus Rubellus*. *Inotek*, 15(1), 45–56.
- Nur, M., Syam'un, E., Sjam, S., & Lestari, M. S. (2023). Aplikasi vermikompos feses kuda terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) asal TSS (True Seed Shallot). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), 452–467. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.670>
- Nurmaningsih, & Syamsussabri, M. (2021). Komposisi dan distribusi cacing tanah (*Lumbricus terrestris*) di daerah lembab dan daerah kering. *Indonesian Journal of Engineering*, 2(1), 1–9.
- Pandey, P., Bhardwaj, S. K., & Verma, A. (2022). Vermicompost and Its Role in Abiotic Stress Tolerance in Plants. In *Abiotic Stress Tolerance in Crop Plants* (pp. 379–404). Academic Press.
- Pitaloka, M. A. D., & Usmedi. (2023). Pengaruh pemberian vermikompos dan pupuk KNO₃ terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum L.*) pada lahan kering. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(1), 78–83.
- Piya, S., Shrestha, I., Gauchan, D. P., & Lamichhane, J. (2018). Vermicomposting in organic Agriculture: Influence on the soil nutrients and plant growth. *Article in International Journal of Research*, 5(20), 1055–1065. <https://www.researchgate.net/publication/328315376>
- Prasad, A. S. (2009). Zinc: Role in immunity, oxidative stress and chronic inflammation. In *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* (Vol. 12, Issue 6, pp. 646–652). <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283312956>
- Pratiwi, A., Maghfoer, M. D., Widaryanto, E., & Aini, N. (2024). Effects of Different Timings of Drought Stress and Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Inoculation on the Photosynthetic Characteristics of Shallot (*Allium ascalonicum L.*). *Journal of Ecological Engineering*, 25(5), 230–243. <https://doi.org/10.12911/22998993/186357>
- Purboningrum, E., Hidayat, A., & Susanti, E. (2019). Pengaruh kuning telur ayam terhadap produksi dan kualitas pupuk vermikompos. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(2), 126–132.
- Pushidrosal. (2018). *Rujukan Nasional Data Kewilayahan Republik Indonesia*.
- Putra, I., & Subandiyah. (2021). Physiological responses of shallot (*Allium fistulosum L.*) to high temperature stress. *Agricultural Sciences*, 12(8), 970–981.
- Ratnarajah, V., & Gnanachelvam, N. (2021). Effect of Abiotic Stress on Onion Yield: A Review. *Advances in Technology*, 1(1). <https://doi.org/10.31357/ait.v1i1.4876>
- Schauberger, B., Archontoulis, S., Arneth, A., Balkovic, J., Ciais, P., Deryng, D., Elliott, J., Folberth, C., Khabarov, N., Müller, C., Pugh, T. A. M., Rolinski, S., Schaphoff, S., Schmid, E., Wang, X., Schlenker, W., & Frierler, K. (2017). Consistent negative response of US crops to high temperatures in observations and crop models. *Nature Communications*, 8. <https://doi.org/10.1038/ncomms13931>

- Setiawan, I. G. P., Niswati, A., Hendarto, K., & Yusnaini, S. (2015). Pengaruh dosis vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dan perubahan beberapa sifat kimia tanah ultisol taman bogo. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1), 170–173.
- Shah, N. H., & Paulsen, G. M. (2003). Interaction of drought and high temperature on photosynthesis and grain-filling of wheat. *Plant and Soil*, 219–226.
- Sharma, M., Gupta, S. K., Deeba, F., & Pandey, V. (2017). Effects of Reactive Oxygen Species on Crop Productivity: an Overview. In *Reactive Oxygen Species in Plants: Boon Or Bane-Revisiting the Role of ROS* (pp. 117–136).
- Sharma, P., Jha, A. B., Dubey, R. S., & Pessarakli, M. (2012). Reactive Oxygen Species, Oxidative Damage, and Antioxidative defense mechanism in plants under stressful conditions. *Journal of Botany*, 2012, 1–26. <https://doi.org/10.1155/2012/217037>
- Sholikin, A. R., & Haryono, D. (2019). Studi perubahan curah hujan terhadap produktivitas tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di beberapa sentra produksi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(9), 1587–1594.
- Simanungkalit, R. D. M. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sitompul, E., Wardhana, W., & Sutrisno, E. (2017). Studi identifikasi rasio C/N pengolahan sampah organik sayuran sawi, daun singkong, dan kotoran kambing dengan variasi komposisi menggunakan metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1–12.
- Suciati, A., & Djamali, A. (2022). Strategi pengembangan agribisnis komoditas bawang merah di Kabupaten Banyuwangi. *AGRINIKA: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis* 6(1): 96–108, 6(1), 96–108.
- Sui, L., Wang, J., Yang, X., & Wang, Z. (2020). Spatial-temporal characteristics of coastline changes in Indonesia from 1990 to 2018. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8), 1–28. <https://doi.org/10.3390/SU12083242>
- Sukmawati, Akib, M. A., Iradhatullah Rahim, & Harsani. (2022). *Ekologi Tanaman* (Vol. 1). Deepublish Publisher.
- Sulaiman, I. S. C., & Mohamad, A. (2020). The Use of Vermiwash and Vermicompost Extract in Plant Disease and Pest Control. *Natural Remedies for Pest, Disease and Weed Control*, 187–201. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819304-4.00016-6>
- Sunarya, R., & Destiani, D. (2016). Pengembangan sistem pakar diagnosis hama dan penyakit pada tanaman bawang merah berbasis android. *Jurnal Algoritma*, 13(1), 84–91. <http://jurnal.sttgarut.ac.id>
- Suthar, S. (2009). Vermicomposting of vegetable-market solid waste using *Eisenia fetida*: Impact of bulking material on earthworm growth and decomposition rate. *Ecological Engineering*, 35(5), 914–920. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2008.12.019>
- Sutrisno, D., Azis, A., & Brotosuspoto, S. (2017). Respon varietas bawang merah terhadap penanaman pada lahan pesisir. *Prosiding Seminar Nasional Hortikultura II*, : 355–359.
- Tanzil, A. I., Rahayu, P., Jamila, R., Fanata, W. I. D., Sholikhah, U., & Ratnasari, T. (2023). Pengaruh sampah organik terhadap karakteristik kimia vermikompos. *Agroradix*, 7(1), 67–75.
- Teixeira, E. I., Fischer, G., Van Velthuisen, H., Walter, C., & Ewert, F. (2013). Global hot-spots of heat stress on agricultural crops due to climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*, 170, 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2011.09.002>
- Wahidah, B. F., & Achmad, C. A. (2020). *Ilmu Hara* (Vol. 1). Alinea Media Dipantara.
- Wati, Y. T., Nurlaelih, E., & Santosa, M. (2014). Pengaruh aplikasi biourin pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(8), 613–619.
- Weaver, C. M., & Heaney, R. P. (2006). *Calcium in Human Health* (L. G. Raisz, Ed.; Vol. 1). Humana Press.
- Widiyastuti. (2022). Effect of shade nets on growth, yield and quality of shallot (*Allium fistulosum* L.) under high temperature conditions. *Agronomi*, 12(13), 621.
- Wihartati, E., Purnawanto, A. M., & Santosa, A. P. (2022). Pengaruh pemberian pupuk vermikompos dan pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 4, 247–255. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i.508>
- Wisang, Q. G., & Sholihah, A. (2022). The effect of methods and application rates of vermicompost on chinese broccoli cultivation (*Brassica oleraceae* L.) hydroganically. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), 49–54.
- Yuasa, M., Ueno, M., Kawabeta, K., Morikawa, M., Uemura, M., Matsuzawa, T., & Tominaga, M. (2022). Taste characteristics, volatile components, sensory properties, and antioxidant

activity of fresh onion (*Allium cepa* L.) leaves. *Bulletin of the National Research Centre*, 46, 270. <https://doi.org/10.1186/s42269-022-00958-y>

Yuwono, N. W. (2009). Membangun kesuburan tanah di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 9(2), 137–141.

Zuhroh, M. U., & Suyani, I. S. (2022). Effect of branch pruning and seed weight on plant growth and years potato (*Solanum tuberosum* L.). *Nabatia*, 10(2), 120–130. <https://doi.org/10.21070/nabatia.v10i2.1615>

BIODATA PENULIS:

Taufik Hidayat, dilahirkan di Lebong, 11 Mei 1982. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu tahun 2005 dan S2 di Program Studi Agroekoteknologi, Pascasarjana Universitas Bengkulu tahun 2020.

Novianto, dilahirkan di Lubuklinggau, 01 November 1975. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas IBA Palembang Tahun 1999 dan S2 di Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Pascasarjana Universitas Bengkulu Tahun 2015.

Fahrurrozi, dilahirkan di Curup, 29 Oktober 1964. Menyelesaikan S1 Program Studi Agronomi 1988 pada Fakultas Pertanian UNIB, menyelesaikan Pendidikan S2 (1994) dan S3 (2000) di McGill University, Montreal, Canada.

Sumardi, dilahirkan di Lubukpakam, 09 Maret 1964. Menyelesaikan S1 Program Studi Agronomi 1990 pada Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, menyelesaikan Pendidikan S2 di Universitas Andalas Tahun 1995, dan S3 di Universitas Andalas Tahun 2007.

Halaman ini sengaja dikosongkan

PETUNJUK PENULISAN "PANGAN"

ISI DAN KRITERIA UMUM

Pangan, terbit 3 (tiga) kali setahun, adalah jurnal nasional terakreditasi dengan peringkat 2 oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI nomor 152/E/KPT/2023. Jurnal Pangan mempublikasikan artikel ilmiah (*research article*), kajian (*review*) tentang pangan, baik sains maupun terapan dan tulisan lainnya yang berkaitan dengan pangan. Redaksi menerima tulisan dari semua bidang ilmu yang terkait dengan komoditi pangan dari segala sumber. Komoditi pangan yang dimaksud adalah beras, jagung, kedelai, gula, minyak goreng, tepung terigu, bawang merah/putih, cabe daging sapi, daging ayam ras, dan telur ayam. Ruang lingkup penulisan meliputi aspek-aspek yang berkaitan dengan produksi, pengolahan, penyimpanan, transportasi, pemasaran, pendagangan, konsumsi dan gizi, sarana, teknologi, jasa, pendanaan, dan kebijakan. Tulisan yang dikirim ke redaksi adalah tulisan yang belum pernah dipublikasikan atau tidak sedang diajukan pada majalah/jurnal lain.

Tulisan ditulis dalam bahasa Indonesia sesuai kaidah bahasa yang digunakan. Tulisan harus selalu dilengkapi dengan Abstrak dwibahasa (Indonesia dan bahasa Inggris). Tulisan yang diajukan harus disertai biodata penulis yang berisi nama lengkap penulis, tempat tanggal lahir, jabatan penulis, instansi penulis beserta alamatnya, riwayat pendidikan penulis, dan alamat email. Tulisan yang isi dan formatnya tidak sesuai dengan pedoman penulisan "Pangan" akan ditolak oleh Redaksi dan Redaksi tidak berkewajiban untuk mengembalikan tulisan tersebut.

KATEGORI TULISAN

Artikel Ilmiah (*Research Article*) (sekitar 8-20 halaman jurnal). Artikel yang diajukan berisi kemajuan utama (*major advance*) yang merupakan *original research findings*. Artikel ilmiah harus mencakup abstrak, pendahuluan, bagian-bagian dengan sub-judul (*sub-heading*) ringkas, dan maksimum 40 referensi. Materi dan metode harus dimodelkan guna menunjang material *online*, yang juga harus memuatkan informasi lain yang dibutuhkan untuk mendukung kesimpulan.

Kajian (*Review*) (sekitar 8-20 halaman jurnal) mendeskripsikan perkembangan baru keagifkisan interdisiplin dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang belum terselesaikan serta arahnya di masa mendatang. Semua *review* akan melalui proses pengkajian oleh *peer-reviewer*. *Review* yang dikirim harus memuat abstrak, pendahuluan, bagian-bagian dengan sub-judul (*sub-heading*) ringkas, dan maksimum 40 referensi.

Tulisan selain artikel ilmiah dan kajian yang berkaitan dengan pangan (sekitar 2-8 halaman jurnal) menyajikan hal-hal seperti kebijakan-kebijakan baru dan penting dengan keagifkisan yang luas, baik skala nasional maupun internasional, komentar terhadap masalah pangan, diseminasi undang-undang, Peraturan Pemerintah, Inpres, Keputusan, buku, wawancara.

Tulisan yang dikirim diprioritaskan yang berskala nasional dan internasional.

SELEKSI NASKAH

Pertama, Proses pengajuan dan *review* tulisan dilakukan baik lewat *hardcopy* maupun *softcopy*.

Kedua, Tulisan yang dipertimbangkan untuk di *review* adalah yang memenuhi persyaratan penulisan sesuai petunjuk penulisan.

Ketiga, Semua tulisan yang telah memenuhi tata cara penulisan akan diberikan penilaian tentang kepancaran penastemnya oleh Dewan Editor (*Board of Reviewing Editors*).

Keempat, Tulisan yang layak diterbitkan akan diproses lebih lanjut. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penelahan oleh dewan editor dan mitra bestari paling lama 8 minggu setelah tulisan diterima.

Kelima, Tulisan yang tidak dapat diterbitkan akan diberitahukan kepada penulis via e-mail.

FORMAT PENULISAN

Umum. Seluruh bagian dari tulisan termasuk judul, abstrak, judul tabel dan gambar, catatan kaki dan daftar acuan diketik satu spasi pada *electronic file* dan *print out* dalam kertas ukuran A4. Pengetikan dilakukan dengan menggunakan huruf (*font*) *Arial* berukuran 11 point dengan jarak spasi 1 (*space*) dan jarak antar paragraph 6 point.

Setiap halaman diberi nomor serta secara berurutan termasuk halaman gambar dan tabel. Hasil penelitian atau data bulat/cirjana ditulis minimal 8 lembar dan maksimal 20 lembar, termasuk gambar dan tabel. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

Tulisan ilmiah dari hasil penelitian harus mempunyai struktur sebagai berikut :

Judul (*Title*) adalah ilmiah bahwa publikasi hasil riset semestinya menunjukkan fenomena yang diteliti (objek

ri-set). Judul bukan metode dan juga bukan kegiatan (proyek). Judul tidak tidak terlalu panjang dimana fungsi maka kata kunci terakut jelas. Judul dibuat dalam dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris serta ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* ukuran 16 point. Pada bagian bawah judul dicantumkan identitas penulis yang memuat nama penulis, lembaga dan alamat lembaga serta alamat e-mail.

Abstrak (*abstracts*) menjelaskan kepada pembaca untuk kenapa riset dilakukan dan kenapa hasilnya penting. Abstrak tidak lebih dari 200 kata, mengemukakan poin-poin utama tulisan dan *outline* hasil atau kesimpulan. Abstrak ditulis dalam satu paragraf dan mengandung poin-poin sebagai berikut : (i) Alasan riset dilakukan (*the purpose and objective of the study; the central question*); (ii) Pernyataan singkat apa yang telah dilakukan (*what was done; the method*); (iii) Pernyataan singkat apa yang telah ditemukan (*what was found; the result*); dan (iv) Pernyataan singkat tentang kesimpulan (*what was concluded; discussion*). Abstrak harus ditulis dalam *double* bahasa (Indonesia dan Inggris). Abstrak juga harus disertai dengan kata kunci (*keyword*) antara 3-5 kata dan ditulis dalam *double* bahasa.

Pendahuluan, berisi penjelasan padat dan ringkas tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian atau menggambarkan apa yang akan disampaikan dalam tulisan secara jelas namun tidak terlalu berlebihan. Pendahuluan harus didukung oleh sumber pustaka yang memadai khususnya pustaka primer dan jelas menunjukkan perkembangan dari materi penelitian.

Metodologi berisikan dimana penelitian yang digunakan, populasi, sampel, sumber data, instrumen, analisis dan teknik analisis yang digunakan.

Hasil dan pembahasan Hasil adalah temuan penelitian yang disajikan apa adanya tanpa pendapat penulis dan pembahasan menjelaskan dengan baik serta argumentatif tentang temuan penelitian serta relevansinya dengan penelitian terdahulu.

Kesimpulan menjawab tujuan penelitian tanpa melampauinya. Bisa ada rekomendasi penelitian, dapat dimasukkan dalam subbab kesimpulan.

Daftar Pustaka, bagian ini berisi sumber rujukan yang digunakan dalam penelitian ilmiah tersebut. Ditulis dengan menggunakan sistem Chicago dan disusun menurut abjad. Daftar pustaka ditulis dengan menggunakan jenis huruf arial ukuran 10 point.

Biodata Penulis berisi nama lengkap penulis, tempat tanggal lahir, jabatan dan instansi penulis, riwayat pendidikan serta alamat email. Biodata penulis ditulis dengan menggunakan jenis huruf arial ukuran 10 point.

Tulisan ilmiah dari hasil penelitian, apabila penulis perlu menyampaikan ucapan terimakasih dapat dimasukkan dalam tulisan dan diletakkan sebelum daftar pustaka.

Tulisan ilmiah yang berbentuk kajian (bukan hasil penelitian murni) memiliki struktur seperti diatas namun tidak harus mencantumkan metode penelitian dalam subbab tersendiri.

Tulisan lain yang berkaitan dengan pangan, struktur penulisannya disesuaikan dengan isi.

Contoh Penulisan Daftar Pustaka :

Buku

Sawit, M. Husein dan Braa Maria Lakellin. 2007. *Rice Export Surge in Indonesia*. Bogor : ICASEPS and AAL.

Terjemahan

Kotler, Philip. 1997. *Manajemen pemasaran : Analisis, perencanaan, implementasi* (Hendra Teguh & Renny Antonius Rusli, Penerjemah). Jakarta: Prenhallindo.

Seminar

Notohadigunurim, T. dan J.R. Louhensaperry. 1992. Potensi Sagu Dalam Pengembangan Bahan Pangan Pokok Ditinjau Dari Peryaratra Lahan. Masalah disampaikan pada *Symposium Sagu Nasional*. 12-13 Oktober. Ambon.

Bab dalam Buku

Suismono dan Sayanti. 2008. Sagu sebagai Sumber Pangan Pokok Hartana dalam Pengembangan Kawasan Pangan. Di dalam Wisnu Broto dan S. Pratiwasti (eds) *Teknologi Pangan untuk Pengembangan Kawasan Pangan*. BR Procapanen.

Artikel Jurnal

Monthy S.N. 1983. Effect of Some Physical and Chemical Treatment on Cassava Flour Quality. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 20. Nov/Dec : 302-305.

Surat Kabar

Santoni, D. A.. 2009. *Kedaulatan vs Ketahanan Pangan. Kompas*, 13 Januari 2009.

Prosiding

Murung, S.O. dan S. Partahardjono. 1984. *Prospek Penggunaan Sistem Sebagai Komponen Teknologi Untuk Meningkatkan Hasil Padi. Prosiding Simposium Padi*. Bogor : Pustikington.

Publikasi Dokumen Pemerintah

Biro Pusat Statistik. 1990. *Struktur Ongkos Usaha Tani Padi dan palawija*. Jakarta : BPS.

Skripsi/tesis/disertasi

Brotodjono, R.R.R. 2007. *Host searching behaviour of a generalist egg parasitoid – responses to alternative hosts with different physical characteristics*. PhD Thesis at The University of Queensland, 180h.

Situs Web

Khamsan A. 2006. *Beras dan Diversifikasi Pangan*. <http://kompas.com/kompas-cetak/0612/21/opini/3190395.htm> [diakses 09 Feb 2008]

Tabel harus disusun secara jelas dan singkat mungkin. Penyusunan tabel harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut : (i) tabel harus dapat dibaca dan dipahami secara tersendiri tanpa mengacu atau menguikannya dengan uraian pada teks, (ii) judul tabel harus dapat menggambarkan pemahaman terhadap isi tabel, (iii) penyusunan tabel sedekat mungkin dengan uraiannya pada teks, bila letak tabel berbeda halaman misalnya dua atau tiga halaman setelah uraian pada teks maka uraian dalam teks harus mencantumkan nomor tabel, dan bila agak jauh (melebihi tiga halaman) maka cantumkanlah nomor tabel dan halaman tabel. Penyusunan tabel harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu : (i) Tabel dicantumkan pada kertas teks dan simetris terhadap ruang ketukan kiri dan kanan, (ii) Tabel diberi nomor urut dengan angka arab dan diikuti dengan judul tabel yang diletakkan simetris di atas tabel. Bila judul tabel lebih dari satu baris, maka baris kedua dan selanjutnya dimulai sejajar dengan huruf pertama judul tabel pada baris pertama, (iii) Tabel yang terdiri kurang dari satu halaman dapat diletakkan langsung dibawah teks pada masalah yang bersangkutan, dan bila lebih dari satu halaman teks dapat dilakukakan dengan diujutkan pada halaman berikutnya dengan mencantumkan nomor tabel dan kata lanjutan tanpa disekatkan judul tabelnya atau diletakkan pada lampiran, (iv) tabel yang memuat kutipan dari data sekunder harus mencantumkan sumber kutipan pada bagian bawah kiri sesudah tabel, (v) tabel dibuat satu dimensi tanpa garis batas yang memisahkan antar kolom.

Gambar yang disajikan harus berkaitan dengan uraian pada naskah. Gambar dapat dibentuk bagan/diagram, grafik, peta maupun foto. Penyusunan gambar harus memperhatikan beberapa hal seperti halnya tabel, namun judul gambar diletakkan dibagian bawah gambar tersebut.

PENGIRIMAN

Penulis dapat mengirimkan tulisan dalam bentuk *softcopy* melalui email ke : redaksi@jurnalpangan.com

Penulis juga dapat mengirimkan tulisan dalam bentuk *compact disk* (CD) yang harus disiapkan dengan Program Microsoft Word dan dikirim ke :

Redaksi Jurnal Pangan

Perum BULOG, Pusat Riset dan Pengembangan Strategis Perum BULOG, Gedung BULOG Lt. 11

Jl. Gatot Subroto Kav 49, Jakarta Selatan, 12950.

Telp . (021) 5252209 ext. 2123, 2131, 2103

Pengiriman naskah harus disertai dengan surat resmi dari penulis/pesanggung jawab/korespondensi (*corresponding author*), yang harus berisikan dengan nama jelas penulis korespondensi, alamat lengkap untuk surat menyurat, nomor telephone dan faks, serta alamat email dan telephone gengguan jika memiliki. Penulis korespondensi bertanggungjawab atas isi naskah dan legitimasi pengiriman naskah yang bersangkutan. Naskah juga sudah harus diketahui dan disetujui oleh seluruh anggota penulis dengan pernyataan tertulis.

Halaman ini sengaja dikosongkan
