

PEMANFAATAN ABU KULIT KAKAO (*Theobroma cocoa L*) SEBAGAI SUMBER KALIUM DAN TARAF KADAR AIR TANAH BERBEDA PADA TANAMAN JAGUNG

*(Utilization of Cocoa Bark Ash (*Theobroma Cocoa L*) As a Source of Potassium and Different Different Levels of Soil Moisture Content in Corn Plants)*

Jacob R. Patty¹, Christoffol Leiwakabessy¹

¹) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97234.
Korespondensi e-mail: jacobrichardpatty1@gmail.com

ABSTRACT

Waste derived from plant material can be used as a source of plant nutrients. These waste products can be processed into compost to increase soil organic matter. The study aimed to determine the effect of cocoa peel ash application on drought conditions and natural sources of potassium for the growth and production of maize plants. The research design is a Factorial experiment in a Completely Randomized Design consisting of two treatments, namely: the amount of water application equivalent to rainfall (R): (R1) 70 mm / month, (R2) 80 mm / month, and (R3) 90 mm / month; fertilization of cocoa skin ash (K): control (K0), 100 kg/ha (K1), 150 kg/ha (K2), 200 kg/ha (K3), and, (K4) 250 kg/ha repeated 3 times. The results showed that the interaction between cocoa bark ash fertilization and the amount of water application equivalent to rainfall had a very noticeable effect on plant height and leaf area variables, while stem diameter changes had a noticeable effect. Fertilization treatment of 250 kg/ha (K4) best affects plant height, stem diameter, leaf area, and dry weight. The dose of cocoa husk ash fertilization of 200 kg/ha gives the best results on the weight of the seeds per plant, while the dose of 150 kg/ha is best at the weight of 100 seeds. Treatment of the amount of water application equivalent to rainfall of 90 mm/month gives the best results on leaf area, seed weight per plant, weight of 100 seeds, dry weight of plants, and harvest index.

Keywords: cocoa waste, drought stress, plant growth

ABSTRAK

Sampah yang berasal dari bahan tanaman dapat dimanfaatkan menjadi sumber hara tanaman. Produk limbah ini dapat dijadikan dapat diolah menjadi kompos untuk menambah bahan organik tanah. Penelitian bertujuan menentukan pengaruh aplikasi abu kulit kakao pada kondisi cekaman kekeringan dan sumber kalium alami bagi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Rancangan penelitian adalah percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap terdiri dari dua perlakuan yaitu: jumlah pemberian air setara curah hujan (R): (R1) 70 mm/bulan, (R2) 80 mm/bulan, dan (R3) 90 mm/bulan; pemupukan abu kulit kakao (K) : kontrol (K0), 100 kg/ha (K1), 150 kg/ha (K2), 200 kg/ha (K3), dan, (K4) 250 kg/ha diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara pemupukan abu kulit kakao dan jumlah pemberian air setara curah hujan memberikan pengaruh yang sangat nyata pada peubah tinggi tanaman dan luas daun, sementara untuk peubah diameter batang memberikan pengaruh yang nyata. Perlakuan pemupukan 250 kg/ha (K4) memberikan efek terbaik terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat kering tanaman. Dosis pemupukan abu kulit kakao 200 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap berat biji pertanaman, sedangkan dosis 150 kg/ha terbaik pada berat 100 biji. Perlakuan jumlah pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan hasil terbaik pada luas daun, berat biji pertanaman, berat 100 biji, berat kering tanaman, dan indeks panen.

Kata kunci: cekaman kekeringan, limbah kakao, pertumbuhan tanaman,

PENDAHULUAN

Limbah merupakan buangan yang diperoleh dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) atau lebih dikenal sebagai sampah yang kehadirannya pada saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki oleh lingkungan karena tidak bernilai ekonomis. Sisaan bahan baku pertanian yang tidak dimanfaatkan berpeluang dijadikan sebagai kompos maupun pupuk organik lainnya. Saat ini pertanian organik semakin gencar digalakkan kepada petani sebagai pelaku usaha pertanian, bahkan bagi petani konvensional yang telah digagas untuk menerapkan pertanian organik (Purwantini & Sunarsih, 2020). Pupuk organik memiliki keunggulan terhadap lahan pertanian yaitu residu dari pupuk organik dapat dimanfaatkan bagi pertanaman selanjutnya.

Banyaknya sumber daya sampah organik yang tersedia dan kerusakan lahan pertanian akibat penggunaan bahan kimia yang berlebihan, maka alternatif pemberian pupuk kompos asal limbah kulit kakao sebagai solusi dalam memenuhi kekurangan unsur hara makro maupun mikro. Pupuk kompos memengaruhi proses penyerapan mineral dan hara tanaman dan memperkuat pertumbuhan tanaman. Pemupukan ini dilakukan untuk mengatasi ketersediaan unsur hara di dalam tanah rendah. Hal ini disebabkan oleh kehilangan unsur hara akibat pencucian, pengangkutan pada waktu panen, dan adanya keinginan untuk memaksimalkan keuntungan (Hajar, 2006).

Secara umum kondisi saat ini, kebutuhan jagung setahun untuk pakan, konsumsi, dan industri pangan sebesar 14,37 juta ton. Stok akhir tahun jagung di bulan Desember 2020

sebesar 1,43 juta ton, dan diproyeksikan stok jagung tahun 2021 sebanyak 2,85 juta ton (BPS 2022). Hal ini menyebabkan kebutuhan akan komoditas makin hari semakin meningkat sejalan dengan maraknya pertumbuhan industri pakan ternak dan pangan. Peningkatan produktivitas tanaman diupayakan berbagai cara melalui inovasi teknologi pemupukan ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kulit kakao sebagai salah satu limbah hasil pertanian yang dapat dijadikan kompos sudah banyak dikaji pemanfaatannya baik untuk tanaman pangan, sayuran, dan perkebunan. Menurut Yulianti & Aburdin, (2020), penggunaan kompos kulit kakao untuk tanaman terung; pertumbuhan dan produksi kacang tanah (Kasim et al., 2021); pertumbuhan bibit kakao (Angrainy et al., 2022). Selain itu, limbah kulit kakao juga memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Permintaan jagung yang setiap tahun terus meningkat diupayakan melalui usaha budi daya di lahan-lahan sub optimal. Kekurangan air pada lahan-lahan tersebut bergantung pada lapisan tanah bagian atas yang bahan organik tidak mantap dan cepat menurun setelah pembukaan lahan. Untuk mempertahankan kadar air tanah dan menjaga sirkulasi hara tidak cepat terputus, maka pengolahan bahan organik sebagai mulsa dan pemberian pupuk kalium sangat bermanfaat. Pemupukan K pada pertanian lahan sub optimal untuk tanaman padi, jagung, dan umbi-umbian menunjukkan kenaikan hasil yang nyata apabila diberikan pupuk N dan P berimbang. Kebutuhan akan kalium pada lahan-lahan ini menyebabkan adanya pencucian dan crosi yang

berlangsung terus-menerus, sedangkan pada tanah persawahan tidak terjadi karena berasal dari saluran air irigasi.

Beberapa unsur hara seperti K, Na, Ca yang cukup dalam tanah akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap pengaruh kekeringan (Supriyadi, 2009). Kalium dalam jumlah yang cukup akan mendukung proses fotosintesis dan kegiatan enzim yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Azis et al., 2021). Ketiga unsur N, P, K tanaman jagung membutuhkan kalium dalam jumlah yang banyak ($\pm 30\%$).

Kalium di dalam tanaman berfungsi dalam proses pembentukan gula dan pati, translokasi gula, aktivitas enzim dan pergerakan stomata. Peningkatan bobot dan kandungan gula pada tongkol dapat dilakukan dengan cara mengefisienkan proses fotosintesis pada tanaman dan meningkatkan translokasi fotosintat ke bagian tongkol. Selain itu unsur kalium juga mempunyai peranan dalam mengatur tata air di dalam sel dan transfer kation melewati membran (Sudarmi, 2013).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura yang berlokasi di Desa Poka Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon terletak pada ketinggian 2 m di atas permukaan laut.

Bahan-bahan yang dipakai antara lain: tanah regosol, polibag berukuran 40x50 cm, benih jagung hibrida C2, pupuk urea, TSP, abu kulit kakao, Furadan 3G, dan Diazinon diberikan apabila tanaman menunjukkan gejala terserang hama. Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan biasa, timbangan analitik, jangka sorong, meteran, gelas

Tanaman kekurangan hara tersebut menunjukkan gejala pada daun bawah ujungnya menguning dan mati dan selanjutnya menjalar ke bagian pinggir daun. Akibat kekurangan unsur ini jagung masih mampu berbuah, namun tongkol yang dihasilkan berukuran kecil dan ujungnya meruncing. Selama ini kebutuhan sumber kalium tanaman sebagian besar disuplai dalam bentuk pupuk anorganik yang seluruhnya masih diimpor (Setyono, 1986). Dengan demikian pemanfaatan hara kalium yang berasal dari limbah kulit kakao dapat dijadikan alternatif pemenuhan unsur K_2O bagi tanaman. Menurut Sukeksi (2017), bahwa kandungan kalium pada abu kulit kakao mencapai 41%. Tingginya kandungan unsur tersebut berpotensi sebagai hara kalium bagi tanaman menggantikan pupuk buatan yang selama ini telah digunakan oleh petani. Berdasarkan beberapa hal yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan kajian aplikasi pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai sumber pemupukan kalium dengan berbagai tingkat kadar air tanah yang berbeda pada tanaman jagung.

ukur, thermometer, oven, ayakan berdiameter dua milimeter, sekop, pacul, dan alat tulis menulis.

Desain penelitian menggunakan Percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan yaitu kadar air tanah setara curah hujan (R) dan pemberian kalium dalam bentuk abu kulit kakao (K). Kandungan air tanah setara curah hujan mm/bulan terdiri dari : R1=70 mm/bulan setara curah hujan; R2=80 mm/bulan setara curah hujan; R3=90 mm/bulan setara curah hujan dan perlakuan pemberian kalium (K) abu

kulit kakao yang terdiri dari: K0=0 kg/ha=0 gr/pot; K1=100 kg/ha=2,04 g/pot; K2=150 kg/ha=3,06 g/pot; K3=200 kg/ha=4,08 g/pot; K4=250 kg/ha=5,10 g/pot. Perlakuan disusun secara acak dan diperoleh sebanyak 15 kombinasi diulang sebanyak tiga kali, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 135 pot.

Pelaksanaan Penelitian

Tanah terlebih dahulu dikering-anginkan, dihaluskan, dan disaring dengan ayakan berdiameter dua milimeter untuk memperoleh homogenitas butiran tanah. Setiap pot diisi dengan 15 kg tanah kering udara. Bagian pinggir dari masing-masing pot dilengkapi dengan pipa paralon yang ditempatkan sekitar dua cm di atas pinggiran pot sampai mengenai dasar pot. Bagian pipa yang terbenam sisinya berlubang untuk melewatkan air saat penyiraman. Saat penanaman diberikan pupuk dasar N, P, dan abu kulit kakao. Takarannya ditentukan setelah dianalisis kandungan K₂O. Pemberian pupuk P dan abu kulit kakao diberikan secara bersamaan, sedangkan pupuk N setengah takaran

dan setengahnya lagi diberikan setelah tanaman berumur 4 minggu setelah tanam. Setiap pot ditanami tiga benih jagung varietas hibrida C2 dengan kedalaman 2-2,5 cm. Setelah tanaman berumur 1 minggu dilakukan penjarangan dan disisakan satu tanaman per pot. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan jika diperlukan. Serangan hama lalat bibit dicegah saat waktu tanam melalui pemberian Furadan 3G yang discbarkan pada permukaan pot masing-masing 4 g/pot percobaan. Pada saat tanam semua pot disiram sampai mencapai kapasitas lapang dibiarkan sampai tanaman berumur 1 minggu, Pemberian air selanjutnya sesuai dengan masing-masing perlakuan dengan interval pemberian tiga hari sekali.

Pengamatan

Parameter yang digunakan untuk mengamati seluruh perlakuan dalam tiap satuan percobaan meliputi: tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat biji per tanaman, berat 100 biji, berat kering tanaman, dan indeks panen.

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis ragam parameter uji yang diamati selama penelitian disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam terhadap semua peubah yang diamati

pengaruh interaksi antara abu kulit kakao dan pemberian jumlah air setara curah hujan disajikan pada Tabel 2.

Peubah	Abu kulit kakao	Jumlah air setara	Interaksi
Tinggi tanaman	**	tn	**
Diameter batang	**	tn	*
Luas daun	**	**	**
Berat biji per tanaman	**	tn	tn
Berat 100 biji	**	**	tn
Berat kering tanaman	**	**	tn
Indeks panen	tn	*	tn
Nisbah luas daun	**	tn	tn

Keterangan : ** = sangat nyata, * = nyata, tn = tidak nyata

Tabel 2. Uji beda interaksi antara perlakuan pemberian pemupukan abu kulit kakao dan jumlah air setara curah hujan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun tanaman jagung.

Abu kulit kakao (kg/Ha)	Jumlah pemberian air setara curah hujan					
	70		80		90	
	Tinggi Tanaman (cm)					
0	121,40	c	124,70	bc	125,27	bc
100	121,70	abc	125,43	bc	136,37	abc
150	135,27	abc	143,83	ab	125,73	bc
200	140,10	abc	127,97	abc	132,93	abc
250	131,83	abc	124,27	bc	146,57	a
	Diameter batang (cm)					
0	1,95	bc	1,79	abc	2,25	abc
100	2,71	a	2,02	abc	2,43	abc
150	2,35	abc	2,50	abc	2,34	abc
200	2,44	abc	2,65	ab	2,36	abc
250	2,39	abc	2,66	ab	2,43	abc
	Luas daun (cm)					
0	343,95	fg	343,55	fg	343,95	fg
100	339,05	h	362,27	efg	385,92	defg
150	356,38	efg	376,55	defg	428,21	bc
200	364,33	defg	395,24	cde	457,48	ab
250	371,64	defg	403,53	cd	471,78	a

Ket: Angka-angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05.

Interaksi antara perlakuan pemupukan abu kulit kakao dan jumlah pemberian air setara curah hujan menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan abu kulit kakao 250 kg/ha dan jumlah pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan merupakan kombinasi perlakuan yang terbaik untuk peubah tinggi tanaman dan luas daun, sementara kombinasi perlakuan pemupukan abu kulit kakao 100 kg/ha dan jumlah pemberian air setara curah hujan 70 mm/bulan adalah kombinasi terbaik untuk peubah diameter tanaman jagung.

Pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang cenderung meningkat sejalan dengan bertambahnya dosis pemupukan abu kulit kakao dan pemberian air setara curah hujan, tetapi tidak berbeda nyata untuk tiap tingkat pemupukan. Pada peubah diameter batang pemupukan abu kulit kakao 100 kg/Ha dan pemberian air setara curah hujan 70 mm/bulan mampu memberikan hasil terbaik jika dibandingkan dengan kombinasi peubah lainnya. Hasil analisis uji beda pengaruh pemupukan abu kulit

akao terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat kering tanaman, nisbah luas daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji beda pengaruh pemupukan abu kulit kakao terhadap rata-rata tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat kering tanaman, dan nisbah luas daun

Abu kulit kakao (kg/Ha)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Luas daun (cm)	Berat kering tanaman (g)	Nisbah luas daun
0	123,79 b	2,00 b	356,10 c	130,94 c	8,23 c
100	129,83 ab	2,39 a	362,41 c	153,59 b	8,66 bc
150	134,94 a	2,40 a	387,05 b	170,70 a	8,90 abc
200	133,68 a	2,48 a	405,69 a	174,68 a	9,11 ab
250	134,22 a	2,50 a	415,65 a	176,40 a	9,39 a

Hasil analisis uji beda Pemupukan abu kulit kakao berpengaruh nyata tinggi tanaman untuk perlakuan abu kulit kakao berpengaruh sangat nyata untuk dosis 150 kg/Ha, namun jika dibandingkan perlakuan lainnya. Pada peubah diameter batang perlakuan dosis abu kulit kakao 250 kg/Ha berpengaruh nyata. Untuk parameter luas daun terlihat bahwa penambahan dosis pemupukan 250 kg/Ha menunjukkan yang terbesar.

Tabel 4. Uji beda pengaruh pemupukan abu kulit kakao terhadap produksi tanaman jagung

Abu kulit kakao (kg/Ha)	Peubah produksi tanaman	
	Berat biji per tanaman (g)	Berat 100 biji (g)
0	33,25 c	16,56 c
100	42,82 b	19,63 bc
150	46,34 ab	23,70 a
200	47,97 a	23,15 ab
250	45,69 ab	23,07 ab

Berdasarkan hasil uji beda menunjukkan bahwa berat biji terbaik diperoleh pada perlakuan pemupukan dosis 200 kg/Ha, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 150 dan 250 kg/Ha. Untuk peubah berat 100 biji diperoleh berat 100 biji terbaik untuk dosis 150 kg/Ha, tetapi tidak berbeda

Tabel 5. Uji beda pengaruh pemberian air setara curah hujan terhadap luas daun, berat kering tanaman, dan nisbah tajuk akar

Jumlah pemberian air setara curah hujan (mm/bulan)	Luas daun (cm ²)	Berat kering tanaman (g)	Nisbah tajuk/ akar
70	355,07 c	154,09 b	4,45 b
80	376,23 b	162,28 a	4,84 b
90	424,84 a	167,42 a	5,46 a

Perlakuan yang sama memberikan respons terbaik terhadap peubah berat kering akar, namun tidak memperlihatkan hasil yang sama untuk nisbah luas daun karena hanya berbeda untuk dosis 100 kg/Ha.

Hasil analisis uji beda pengaruh pemupukan abu kulit kakao terhadap produksi tanaman jagung disajikan pada Tabel 4.

nyata dengan 200 dan 250 kg/Ha abu kulit kakao maupun kontrol.

Hasil analisis uji beda pengaruh jumlah pemberian air setara curah hujan terhadap luas daun, berat kering tanaman, dan nisbah tajuk akar disajikan pada Tabel 5.

Pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan respons terbaik terhadap luas daun dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan yang sama juga memberikan hasil yang terbaik untuk peubah berat kering tanaman dan

Tabel. 6. Uji beda pengaruh jumlah pemberian air setara curah hujan terhadap berat biji pertanaman, berat 100 biji, dan indeks panen

Jumlah pemberian air setara curah hujan	Berat biji per tanaman (g)	Berat 100 biji (g)	Indeks panen
70	39,95 b	18,53 b	26,11 b
80	42,58 b	20,51 b	26,51 b
90	47,11 a	24,03 a	28,80 a

Berdasarkan hasil uji beda menunjukkan bahwa pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan respons terbaik terhadap berat biji per

nisbah tajuk akar, namun tidak berbeda dengan 80 mm/bulan.

Hasil analisis uji beda pengaruh jumlah pemberian air setara curah hujan terhadap berat biji per tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen disajikan pada Tabel 6.

tanaman, berat 100 biji, dan indeks panen, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80 dan 70 mm/bulan.

PEMBAHASAN

Interaksi perlakuan pemupukan abu kulit kakao dan jumlah pemberian air setara curah hujan berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun (Tabel 2). Kombinasi perlakuan abu kulit kakao 250 kg/Ha dan jumlah pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman dan luas daun, namun untuk diameter batang perlakuan 100 kg/Ha dan 70 mm/bulan. Hasil ini menunjukkan bahwa abu kulit kakao mampu meningkatkan secara nyata pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis perlakuan ini dapat mengatasi pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif. Dengan demikian selama fase ini dapat dikurangi tekanannya dengan abu kulit kakao. Menurut Hamid, (2019), pertumbuhan tanaman jagung berkorelasi dengan

penambahan konsentrasi kalium pada daerah pembesaran. Jika tanaman kekurangan kalium selama fase vegetatif pada lokasi ini maka perpanjangan sel akan terhambat. Selain itu, kalium meningkatkan efisiensi penggunaan air dan resiliensi terhadap cekaman kekeringan.

Kombinasi perlakuan dosis 250 kg/Ha dan pemberian air 90 mm/bulan dianggap terbaik karena ketersediaan optimum kalium dalam tanah cukup tersedia sehingga proses fisiologis dan metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan baik. Menurut Mackay & Barber, (1985); Zeng & Brown, (2000), kalium memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan pucuk, akar, dan total tanaman bila diimbangi dengan kadar air tanah. Menurunnya serapan kalium oleh tanaman saat kondisi stres kekeringan berdampak terhadap tinggi

tanaman. Fungsi kalium diantaranya mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik termasuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Pentingnya kalium pada fase vegetatif dalam kondisi cekaman kekeringan yang ekstrim berhubungan dengan penambahan diameter batang. Jaringan sklerenkima berfungsi memberi penebalan pada dinding-dinding sel batang tanaman sehingga tanaman lebih kuat dan tidak mudah rebah. Proses ini akan memengaruhi pembentukan jaringan tanaman lainnya sehingga pembentukan karbohidrat yang disimpan di batang selama fase reproduktif memadai untuk memasuki fase generatif.

Perlakuan kombinasi dosis 250 kg/Ha dan pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan respons yang positif terhadap luas daun. Daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis dimana hasilnya dibutuhkan oleh tanaman untuk perkembangannya. Semakin lama daun dapat bertahan hidup atau tidak gugur maka semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman dan mendorong pembentukan generatif yang baik pula. Luas daun memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang bergantung pada kecukupan air yang tersedia selama periode cekaman kekeringan. Apabila jumlah kalium yang tersedia cukup maka pertumbuhan luas daun akan meningkat. Hal ini disebabkan oleh tanaman mampu mempertahankan tekanan turgor pada kondisi air tanah rendah sehingga terjadi penutupan stomata daun dan fiksasi C tetap berlangsung. Menurut Takahashi et al., (2020), keberadaan unsur ini mampu mengembalikan kondisi tanaman setelah stress kekeringan, membangun kembali potensial air, dan fiksasi N.

Pada fase generatif tidak ditemukan adanya interaksi antara dosis pemupukan dan pemberian air setara curah hujan. Hal ini disebabkan oleh kadar air yang tersedia sangat minim, suhu selama percobaan ekstrim untuk pertumbuhan tanaman jagung selama fase reproduktif. Minimnya kadar air yang tersedia dibarengi dengan suhu yang tinggi sekitar 30,50 – 33,40°C dan kelembaban rendah selama fase reproduktif sangat memengaruhi pembungaan dan persarian. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan air yang meningkat secara cepat selama fase pertumbuhan vegetatif sehingga air yang tersedia tidak cukup mendorong terbentuknya tepung sari. Selain itu, mekanisme penyerapan unsur kalium oleh perakaran tanaman tidak dapat berlangsung dengan baik walaupun konsentrasi kalium cukup tersedia. Kekurangan air akan meningkatkan asam absisat dalam tanaman. Peningkatan asam absisat akan memengaruhi masuknya ion-ion mineral ke dalam pembuluh xylem sehingga translokasi hara ke bagian pucuk akan menurun. Jumlah nutrient yang dapat ditranslokasikan ke pucuk tanaman bergantung pada kemampuan akar tanaman mengabsorpsi hara dari dalam tanah dan pengangkutannya melalui aliran transpirasi (Tanguilig et al., 1987).

Rendahnya serapan hara dalam kondisi cekaman kekeringan dapat terjadi akibat gangguan fisiologis pada absorbs ion secara aktif. Lambannya pergerakan hara ke permukaan absorbsi akar dan mekanisme aliran aktif serta permeabilitas dapat mereduksi daya serapan akar (Yambao & O'Toole, 1984). Selanjutnya rendahnya kelembaban tanah akan menurunkan laju difusi dari matriks tanah ke permukaan permukaan serapan akar.

Suhu yang cukup tinggi sangat memengaruhi perkembangan fase reproduktif tanaman jagung. Kombinasi suhu tinggi dan kelembaban rendah menyebabkan rusaknya daun, bunga dan terganggunya persarian hingga pembentukan biji. Jenis tanah regosol yang digunakan juga memberikan kontribusi besar bagi kehilangan air dalam tanah. Hal ini disebabkan oleh tekstur jenis tanah ini didominasi oleh pasir yang berpori besar sehingga memiliki pori besar menyebabkan proses kehilangan air dan transpirasi berlangsung dengan cepat.

Cekaman kekeringan diduga terjadi pada fase reproduktif terutama di awal dan pertengahan pengisian biji sehingga produksi jagung menurun.

Menurut Ghosh et al., (2018) bahwa selama cekaman kekeringan fase periode pengisian polong pada tanaman kedelai menjadi terganggu sehingga mengurangi jumlah dan kerapatan biji. Selanjutnya Purwantoro & Taufiq, (2012), indeks panen tanaman kedelai dan kacang hijau menjadi rendah akibat deficit air tanah. Berdasarkan hal ini maka untuk mencegah efek negative cekaman kekeringan maka dapat dilakukan pemberian pemupukan kalium dalam bentuk abu kulit kakao dengan dosis 200 kg/Ha (4,08 g/tanaman) sebagai substitusi pupuk KCl. Hasil kajian ini masih perlu dikaji ulang di lapangan untuk membuktikan alternatif waktu tanam yang tepat.

KESIMPULAN

- 1) Interaksi antara pemupukan abu kulit kakao dan jumlah pemberian air setara curah hujan memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman jagung (tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun,) sedangkan terhadap produksi tidak ada pengaruh yang nyata terbukti dari pengamatan terhadap berat biji pertanaman, berat 100 biji dan berat kering tanaman;
- 2) Perlakuan pemupukan abu kulit kakao 250 kg/ha (5,10 g/tanaman) memberikan respons terbaik terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, berat kering tanaman, dan nisbah luas daun. Dosis pemupukan abu kulit kakao 200 kg/ha (4,08 g/tanaman) memberikan hasil terbaik pada berat biji pertanaman. Dosis pemupukan abu kulit kakao 150 kg/ha = 3,06 gram/tanaman memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman dan berat 100 biji.
- 3) Jumlah pemberian air setara curah hujan 90 mm/bulan memberikan hasil terbaik pada luas daun, berat biji pertanaman, berat 100 biji, berat kering tanaman, indeks panen, nisbah tajuk/akar,

DAFTAR PUSTAKA

- Angrainy, R., Tatik Maryani, A., & Salim, H. (2022). Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Kompos Kulit Buah Kakao. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 4(1). <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v4i1.20431>
- Azis, F. N., Aisyahwati, L., Susanti, I., & Sudaryono, T. (2021). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KCl BLACK HORSES

- TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG. *Agrika*, 15(1). <https://doi.org/10.31328/ja.v15i1.3138>
- Ghosh, U., Chatterjee, A., & Bremer, E. (2018). Determining the Moisture and Plant Effect on Nutrient Release, and Plant Nutrient Uptake Using Ion Exchange Resin Membrane. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49(7). <https://doi.org/10.1080/00103624.2018.1432639>
- Goenadi Didik Hajar. (2006). *Pupuk & teknologi pemupukan berbasis hayati dari cawan petri ke lahan petani*. Yayasan John Hi Tech Idetama.
- Hamid, I. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mayz L*). *JURNAL BIOSAINSTEK*, 2(01). <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v2i01.311>
- Kasim, A., Yatim, H., & Maharia, D. (2021). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Kakao Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 1(2). <https://doi.org/10.52045/jimfp.v1i2.179>
- Mackay, A. D., & Barber, S. A. (1985). Soil Moisture Effect on Potassium Uptake by Corn 1. *Agronomy Journal*, 77(4). <https://doi.org/10.2134/agronj1985.00021962007700040005x>
- Purwantini, T. B., & Sunarsih, N. (2020). Pertanian Organik: Konsep, Kinerja, Prospek, dan Kendala. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 37(2). <https://doi.org/10.21082/fae.v37n2.2019.127-142>
- Purwatoro, S., & Taufiq, A. (2012). Daya hasil Pendahuluan Galur Kedelai Toleran Kekeringan. *Prosiding*
- Setyono S. (1986). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. . Pend. Pasca Sarjana. KPK UGM-UNIBRAW.
- Sudarmi. (2013). Pentingnya Unsur Hara Mikro Bagi Pertumbuhan Tanaman. *Widyatama*, 22(2).
- Sukeksi L, H. R. P. A. (2017). Leaching Kalium Dari Abu Kulit Coklat (*Theobroma Cacao L.*) Menggunakan Pelarut Air. *Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 6, No. 2 (Juni 2017)*, 6(2).
- Supriyadi, S. (2009). Status Unsur-Unsur Basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , And Na^+) Di Lahan Kering Madura Slamet. *AGROVIGOR*, 2(1979 5777).
- Takahashi, F., Kuromori, T., Urano, K., Yamaguchi-Shinozaki, K., & Shinozaki, K. (2020). Drought Stress Responses and Resistance in Plants: From Cellular Responses to Long-Distance Intercellular Communication. *Frontiers in Plant Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.556972>
- Tanguilig, V. C., Yambao, E. B., O'toole, J. C., & De Datta, S. K. (1987). Water stress effects on leaf elongation, leaf water potential, transpiration, and nutrient uptake of rice, maize, and soybean. *Plant and Soil*, 103(2). <https://doi.org/10.1007/BF02370385>
- Yambao, E. B., & O'Toole, J. C. (1984). Effects of nitrogen nutrition and root medium water potential on growth, nitrogen uptake and osmotic adjustment of rice. *Physiologia Plantarum*, 60(4). <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1984.tb04919.x>
- Yulianti, W., & Aburdin, A. (2020). PEMANFAATAN KOMPOS KULIT KAKAO UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKSI TANAMAN

TERUNG. *HORTUSCOLER*, 1(01).
<https://doi.org/10.32530/jh.v1i01.188>

Zeng, Q., & Brown, P. H. (2000). Soil potassium mobility and uptake by corn under differential soil moisture regimes. *Plant and Soil*, 221(2).
<https://doi.org/10.1023/A:1004738414847>