

Pemberian Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum)

Kardianus Nduru¹, Seprita Lidar², Indra Purnama³

¹²³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning

*Corresponding author: kardianus000@gmail.com¹

Abstract

The galangal plant (*Alpinia purpurata* K. Schum) belongs to the Zingiberaceae family and is usually used to add aroma and flavor to dishes. The demand for red galangal is increasing, this is because red galangal is widely used as an ingredient in traditional medicine and biopharmaceuticals. The aim of this research is to determine the effect and obtain the best interaction between providing solid palm oil waste and NPK on the growth and production of red galangal plants (*Alpinia purpurata*). This research was carried out experimentally using a factorial Completely Randomized Design (CRD), of which the two palm oil mill solid waste factors consisted of 3 levels, and the NPK factor which consisted of 3 levels with 3 replications each, so that the number of experimental units was 27 plots, each plot consisting of 3 plants and 2 plants as samples, so that the total number of plants was $27 \times 3 = 81$ plants. The levels of the factors were L0: Without providing solid palm oil mill waste, L1 : Giving 135 g/plant of palm oil mill solid waste, L2 : Giving 270 g/plant of solid palm oil waste, N0 : Without giving NPK 15-15-15, N1 : Giving 4 g/plant NPK 15-15-15, N2 : Giving 8 g/plant NPK 15-15-15. The L2N2 treatment interaction (giving 270 g of palm oil mill solid waste/plant and 8 g of NPK fertilizer/plant) showed the best results on the parameters of plant height, number of tillers, wet rhizome weight and rhizome length.

Keywords: Galangal, Palm Oil Solid Waste, NPK Fertilizer

Abstrak

Tanaman lengkuas (*Alpinia purpurata* K. Schum) termasuk dalam keluarga Zingiberaceae yang biasanya dipakai sebagai tambahan aroma dan cita rasa masakan. Permintaan lengkuas merah meningkat, hal ini disebabkan lengkuas merah banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional dan biofarmaka. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan interaksi terbaik pemberian limbah padat kelapa sawit dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lengkuas merah (*Alpinia purpurata*). Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor limbah padat pabrik kelapa sawit terdiri dari 3 taraf, dan faktor NPK yang terdiri dari 3 taraf dengan masing-masing 3 ulangan, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 3 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah $27 \times 3 = 81$ tanaman. Adapun taraf dari faktor-faktor adalah L0 : Tanpa pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit, L1 : Pemberian 135 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit, L2 : pemberian 270g /tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit, N0 : Tanpa pemberian NPK 15-15-15, N1 : Pemberian 4 g/tanaman NPK 15-15-15, N2 : Pemberian 8 g/tanaman NPK 15-15-15. Interaksi perlakuan L2N2 (pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit 270 g/tanaman dan pupuk NPK 8 g/tanaman) menunjukkan hasil terbaik pada parameter parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, berat basah rimpang, dan panjang rimpang.

Kata kunci: Lengkuas, Limbah Padat Kelapa Sawit, Pupuk NPK

1. PENDAHULUAN

Tanaman lengkuas (*Alpinia purpurata* K. Schum) termasuk dalam keluarga Zingiberaceae yang biasanya dipakai sebagai tambahan aroma dan cita rasa masakan. Bagian yang biasa digunakan adalah rimpangnya. Berdasarkan warna rimpangnya, lengkuas dibedakan atas lengkuas putih dan merah. Lengkuas putih dimanfaatkan sebagai bumbu masakan dan lengkuas merah digunakan untuk obat-obatan tradisional

seperti mengobati gangguan pencernaan, abses, bercak putih pada kulit, panas, otitis media dan bronchitis (Kurniawati, 2010).

Rimpang atau rhizoma dari Lengkuas merah memiliki anti jamur dan anti bakteri serta mengandung minyak atsiri seperti metil sinamat, sineol, kamfer, δ -pinen, galangin dan eugenol. Selain itu mengandung senyawa kamfor, galangol, seskuiterpen dan flavonoid (Lely et al., 2017). Dalam bidang pengobatan, lengkuas digunakan sebagai antiseptik, pencegah kanker, anti alergi, anti jamur, dan anti oksidan. Selain itu, digunakan sebagai obat panu, pelancar haid, diuretik, memperkuat lambung, meningkatkan nafsu makan.

Permintaan lengkuas merah meningkat, hal ini disebabkan lengkuas merah banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional dan biofarmaka. Permintaan lengkuas merah di Riau tahun 2021 adalah 596,679 ton kemudian pada tahun 2022 meningkat menjadi 765, 452 ton (BPS Provinsi Riau, 2023). Hal ini membuktikan bahwa permintaan lengkuas meningkat di pasaran.

Tanaman lengkuas merah bisa tumbuh dengan baik di media tumbuh yang subur dan gembur. Namun, tanah di Provinsi Riau kurang subur karena umumnya didominasi tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) yang memiliki pH yang masam, kandungan bahan organik yang sedikit dan minim unsur hara, maka solusi yang dapat dilakukan yaitu pemberian pupuk organik yaitu limbah padat pabrik kelapa sawit karena limbah padat pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan juga dapat sebagai pembenah tanah.

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang berkembang pesat di Indonesia khususnya di Provinsi Riau, sehingga terjadi peningkatan produksi olahan minyak kelapa sawit setiap tahunnya, hal ini tentu akan mengakibatkan kenaikan jumlah limbah pabrik kelapa sawit yang makin lama akan menumpuk sehingga dapat mencemari lingkungan. Maka perlu mengurangi limbah padat pabrik kelapa sawit dengan cara memanfaatkan limbah padat pabrik kelapa sawit sebagai pupuk organik, sehingga dengan penambahan limbah padat pabrik kelapa sawit sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Limbah padat pabrik kelapa sawit mengandung bahan kering 81,56 % yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63 %; serat kasar 9,98 %; lemak kasar 7,12 %; kalsium 0,03 %; fosfor 0,003 % dan energi 154 kal/100 g.

Unsur hara pada limbah padat kelapa sawit bersifat lambat diserap oleh tanaman, maka perlu penambahan pupuk yang dapat cepat diserap oleh tanaman seperti pupuk NPK yang dapat memenuhi kebutuhan unsur makro bagi tanaman lengkuas merah. Pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga nantinya dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman jahe merah untuk tumbuh dan berkembang dengan baik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu limbah padat pabrik kelapa sawit terdiri dari 3 taraf, dan faktor NPK yang terdiri dari 3 taraf dengan masing-masing 3 ulangan, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 3 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah $27 \times 3 = 81$ tanaman. Adapun taraf dari faktor-faktor adalah sebagai berikut :

Faktor L : Pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit

L0 : Tanpa pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit

L1 : Pemberian 135 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit

L2 : pemberian 270g /tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit

Faktor N : Pemberian NPK 15-15-15

N0 : Tanpa pemberian NPK 15-15-15

N1 : Pemberian 4 g/tanaman NPK 15-15-15

N2 : Pemberian 8 g/tanaman NPK 15-15-15

Dari kedua faktor tersebut dapat diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

L0N0 : Tanpa limbah padat pabrik kelapa sawit dan tanpa pemberian NPK 15-15-15

L0N1 : Tanpa limbah padat pabrik kelapa sawit dan pemberian 4 g/tanaman NPK 15-15-15

L0N2 : Tanpa limbah padat kelapa sawit dan pemberian 8 g/tanaman NPK 15-15-15

L1N0 : Pemberian 135 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan tanpa pemberian NPK 15-15-15

L1N1 : Pemberian 135 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan pemberian 8 g/tanaman NPK 15-15-15

L1N2 : Pemberian 135 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan pemberian 16 g/tanaman NPK 15-15-15

L2N0 : Pemberian 270 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan tanpa pemberian NPK 15-15-15

L2N1 : Pemberian 270 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan pemberian 8 g/tanaman NPK 15-15-15

L2N2 : Pemberian 270 g/tanaman limbah padat pabrik kelapa sawit dan pemberian 16 g/tanaman NPK 15-15-15

Model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + N_j + (LN)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pengaruh

μ : Nilai tengah (rata-rata)

L_i : Pengaruh perlakuan limbah padat pabrik kelapa sawit pada taraf ke-i

N_j : Pengaruh perlakuan NPK 15-15-15 pada taraf ke-j

$(LN)_{ij}$: Pengaruh interaksi taraf ke-i dari faktor limbah padat kelapa sawit dan taraf ke-j dari faktor NPK

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-i ulangan ke-j

i : Perlakuan Limbah padat kelapa sawit (M0,M1,M2)

j : Perlakuan NPK 15-15-15 (P0,P1,P2)

k : I,II,III (ulangan)

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam taraf 5%. Apabila F hitung $\geq$ F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil yang di peroleh berdasarkan pengamatan yang di lakukan dan telah diuji statistik dengan sidik ragam dan uji DMRT pada taraf 5% yaitu sebagai berikut.

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat

pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK interaksinya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman lengkuas merah. Rerata tinggi tanaman Lengkuas merah dan hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) Lengkuas Merah Akibat Pemberian Limbah Padat Pabrik kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	Pupuk NPK 15:15:15			Rerata L
	N ₀ (0 g/tanaman)	N ₁ (4 g/tanaman)	N ₂ (8 g/tanaman)	
L ₀ (0 g/tanaman)	52,78 a	67,00 b	68,17 bc	62,65 A
L ₁ (135 g/tanaman)	66,67 b	67,67 bc	68,00 bc	67,45 B
L ₂ (270 g/tanaman)	70,17 c	71,67 c	73,00 d	71,61 C
Rerata N	63,21 A	68,78 B	69,72 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Lebar Daun (cm)

Hasil sidik ragam yang disajikan, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK interaksinya berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman lengkuas merah, Rerata lebar daun tanaman lengkuas merah dan hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Lebar Daun (cm) Tanaman Lengkuas Merah Akibat Pemberian Limbah Padat Pabrik kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	Pupuk NPK 15:15:15			Rerata L
	N ₀ (0 g/tanaman)	N ₁ (4 g/tanaman)	N ₂ (8 g/tanaman)	
L ₀ (0 g/tanaman)	8,38 a	9,97 b	9,30 b	9,22 A
L ₁ (135 g/tanaman)	9,67 b	9,87 b	9,92 b	9,82 B
L ₂ (270 g/tanaman)	9,83 b	10,00 c	10,07 c	9,97 B
Rerata N	9,29 A	9,97 B	9,74 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 3. Rerata Jumlah Anakan Tanaman Lengkuas Merah

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	Pupuk NPK 15:15:15			Rerata L
	N ₀ (0 g/tanaman)	N ₁ (4 g/tanaman)	N ₂ (8 g/tanaman)	
L ₀ (0 g/tanaman)	3,00 a	5,00 b	6,17 bc	4,72 A
L ₁ (135 g/tanaman)	4,17 b	6,17 bc	7,00 c	5,78 B
L ₂ (270 g/tanaman)	5,13 b	6,50 bc	8,17 d	6,66 C
Rerata N	4,10 A	5,89 B	7,11 C	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Jumlah Anakan (Batang)

Hasil sidik ragam yang disajikan, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK interaksinya berpengaruh nyata terhadap Jumlah anakan tanaman lengkuas merah, Rerata Jumlah anakan tanaman lengkuas merah dan hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 3.

Berat Rimpang Basah (gram)

Hasil sidik ragam yang disajikan, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK interaksinya berpengaruh nyata terhadap berat rimpang basah tanaman lengkuas merah, Rerata berat rimpang basah tanaman lengkuas merah dan hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Berat Rimpang Basah (gram) Tanaman Lengkuas Merah Akibat Pemberian Limbah Padat Pabrik kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	Pupuk NPK 15:15:15			Rerata L
	N ₀ (0 g/tanaman)	N ₁ (4 g/tanaman)	N ₂ (8 g/tanaman)	
L ₀ (0 g/tanaman)	46,22 a	49,03 a	68,60 cd	163,85A
L ₁ (135 g/tanaman)	67,33 c	67,00 c	62,65 b	196,98B
L ₂ (270 g/tanaman)	70,42 d	66,63 c	81,92 e	218,97C
Rerata N	182,97A	183,67A	213,17B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 5. Rerata Panjang Rimpang (cm) Tanaman Lengkuas Merah Akibat Pemberian Limbah Padat Pabrik kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit	Pupuk NPK 15:15:15			Rerata L
	N ₀ (0 g/tanaman)	N ₁ (4 g/tanaman)	N ₂ (8 g/tanaman)	
L ₀ (0 g/tanaman)	4,53 a	4,95 b	6,23 c	15,72 A
L ₁ (135 g/tanaman)	6,98 c	7,37 d	7,43 d	21,78 B
L ₂ (270 g/tanaman)	8,25 e	9,17 e	10,77 f	28,18 C
Rerata N	6,59 A	7,16 B	8,14 C	

Angka – angka yang diikuti oleh huruf besar dan kecil pada kolom dan baris yang sama artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%.

Panjang Rimpang (cm)

Hasil sidik ragam yang disajikan, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK interaksinya berpengaruh nyata terhadap panjang rimpang tanaman lengkuas merah, Rerata panjang rimpang tanaman lengkuas merah dan hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 5.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK, interaksinya berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) pada tinggi tanaman, lebar daun, jumlah anakan / rumpun, berat basah / rumpun dan

panjang rimpang, dengan hasil terendah adalah taanaman lengkuas merah yang tanpa diberi perlakuan limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK. Kemudian dengan pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK, terjadi peningkatan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lengkuas merah dengan perlakuan terbaik adalah pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit 270 g/tanaman dan pupuk NPK 8 g/tanaman (L2N2).

Rendahnya tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman lengkuas merah tanpa pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK dibandingkan dengan tanaman lengkuas merah yang diberi limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK, hal ini diduga karena tidak adanya penambahan bahan organik dan unsur hara terhadap media tanam sehingga struktur tanahnya padat dan kandungan unsur hara pada media tanam kurang dan tidak mencukupi bagi tanaman lengkuas merah untuk tumbuh dan berkembang dengan baik, dengan demikian kekurangan unsur hara dari media tumbuh tidak dapat terpenuhi sehingga proses pertumbuhan tanaman yang dihasilkan tidak sebaik yang diberikan limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK. Faktor lain juga disebabkan media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) yang mempunyai kandungan hara yang rendah. Prasetyo (2006) mengemukakan tanah PMK mempunyai porositas yang rendah dengan bentuk yang padat. Tanah dengan porositas yang rendah dan sulit menyerap air, akan menjadikan kondisi lingkungan di sekitar tanaman menjadi lembab akibatnya akan mempengaruhi perkembangan penyakit tanaman, selain itu akar tanaman mudah membusuk karena dalam kondisi tercekam kelebihan air. Santoso (2006) juga menyatakan bahwa tanah PMK merupakan tanah marginal yang miskin unsur hara makro dan mikro, pH rendah kandungan Al dan Fe tinggi serta P dalam tanah sering terfiksasi menyebabkan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kurang tersedia. Pada kondisi tanah yang seperti ini pemberian bahan organik sangat diperlukan untuk memperbaiki porositas tanah dan mengurangi tingkat kemasaman dan kejenuhan Al.

Berpengaruh nyata interaksi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK, terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) pada tinggi tanaman, lebar daun, jumlah anakan / rumpun, berat basah / rumpun dan panjang rimpang, hal ini diduga terjadi peran yang saling mendukung antara kombinasi perlakuan limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK. Dengan adanya peran limbah padat pabrik kelapa sawit dan unsur hara yang dikandungnya dan kandungan unsur hara pada pupuk NPK. Bahan kering limbah padat pabrik kelapa sawit 81,56 % yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63 %; serat kasar 9,98 %; lemak kasar 7,12 %; kalsium 0,03 %; fosfor 0,003 % dan energi 154 kal/100 g, walaupun dalam jumlah kecil kandungan unsur hara ini tentunya berperan meningkatkan produksi tanaman.

Kandungan bahan organik dan unsur hara limbah padat pabrik kelapa sawit dapat menjadikan pertumbuhan akar dan struktur tanah lebih remah sehingga akar mudah menembus media. Rusdiana (2010) menyatakan pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik tanahnya. Pupuk NPK mampu menyediakan unsur hara N, P, dan K, dan akar tanaman dapat menyerap ketersediaan unsur hara dalam tanah. Unsur N merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang mampu merangsang pertumbuhan akar, batang, daun dan pertambahan tinggi tanaman. Tanaman akan mengalami pertumbuhan yang cepat apabila kebutuhan unsur hara khususnya N tersedia dalam jumlah yang cukup. Lakitan (2001) menyatakan unsur N merupakan penyusun klorofil sehingga apabila klorofil meningkat dan komponen fotosintesis yang lain dalam keadaan baik maka laju fotosintesis akan optimal sehingga fotosintat yang dihasilkan meningkat.

Dapat dilihat terjadi peningkatan pada pertumbuhan tanaman setelah pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit hal ini diduga karena limbah padat pabrik kelapa sawit memiliki kandungan bahan kering 81,56 % yang di dalamnya terdapat protein kasar 12,63 %; serat kasar 9,98 %; lemak kasar 7,12 %; kalsium 0,03 %; fosfor 0,003 % dan energi 154 kal/100 g, Sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman lengkuas merah yang terlihat pada parameter pengamatan.

Limbah padat pabrik kelapa sawit yang diberikan dapat mensuplai unsur hara pemberbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan aktifitas mikroba tanah. Penambahan limbah padat pabrik kelapa sawit menjadikan struktur tanah lebih remah sehingga akar mudah menembus media. Tanah padat akan menghambat laju penetrasi akar lebih dalam, karena tanah padat susah ditembus akar sehingga perkembangan akar semakin sedikit. Perkembangan akar mempengaruhi pertumbuhan bagian tanaman lainnya karena akar mampu menyerap air dan unsur hara, semakin banyak akar tanaman maka penyerapan air dan unsur hara yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis semakin meningkat.

Meningkatnya pertumbuhan tanaman lengkuas merah terhadap pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit mampu mengurangi tingkat kejenuhan Al dan kemasaman pada tanah PMK sehingga sesuai dengan pendapat Suntoro (2001) menyatakan, pemberian bahan organik pada tanah masam, antara lain inseptisol, ultisol (PMK) dan andisol mampu meningkatkan pH tanah dan mampu menurunkan Al tertukar tanah. Unsur N merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang mampu merangsang pertumbuhan akar, batang, daun dan pertambahan tinggi tanaman. Sehingga sesuai dengan pendapat Aprianto (2008) bahwa tanaman akan mengalami pertumbuhan yang cepat apabila kebutuhan unsur hara khususnya N tersedia dalam jumlah yang cukup. Unsur N merupakan penyusun klorofil sehingga apabila klorofil meningkat dan komponen fotosintesis yang lain dalam keadaan baik maka laju fotosintesis akan optimal sehingga fotosintat yang dihasilkan meningkat. Fospat (P) merupakan unsur esensial yang paling banyak diperlukan setelah nitrogen (N). Bagi tanaman P berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar serta organ generative. sangat dibutuhkan tanaman dalam pembentukan energy ATP dan berperan dalam proses pembagian hasil fotosintesis. Unsur hara K dalam pupuk Agrobost merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang membentuk pati dan protein lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif yaitu unsur kalium (K). Adisarwanto (2004) menyatakan unsur K berfungsi sebagai pengaktif enzim, mengatur membuka dan menutupnya stomata, memproduksi ATP yang dibentuk dalam proses fotosintesis dan respirasi, translokasi dan asimilasi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kombinasi limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPK, maka disimpulkan bahwa kombinasi pemberian limbah padat pabrik kelapa sawit dan pupuk NPKinteraksinya berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, berat basah rimpang, dan panjang rimpang dengan dosis limbah padat pabrik kelapa sawit 270 g/tanaman dan dosis pupuk NPK 8 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman lengkuas merah.

DAFTAR PUSTAKA

Alfin, E., Marliani, N., Ningsi, R., dan Kaernirawati, D.T. 2022. Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Dalam Pembudidayaan Lengkuas. *Abdimas Galuh*. 4(1) : 233-243.

- Anusha, Kona Laxmi., Thofeeq MD and Venkata Reddy. 2015. In Vitro Studies and Antibacterial Activity of *Alpinia Purpurata*. Austin Journal of Biotechnology & Bioengineering. 2 (4). 1-2.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2023. Produksi Tanaman Biofarmaka (KG) 2020-2022. Provinsi Riau : Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. [Online]. <https://riau.bps.go.id/indicator/55/254/1/produksitanamanbiofarmaka.html>.
- Cahyo, W.D. 2020. Pengaruh Pupuk NPK 15-15-15 dan ZPT Harmonik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale*. R). [Skripsi]. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Darmawati, Nursamsi, Siregar, A.R. 2014. Pengaruh Pemberian Limbah Padat Sludge Kelapa sawit dan Pupuk Cair Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*zea mays* Saccharata). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Medan.
- Evizal, R. 2013. Tanaman Rempah dan Fitofarmaka. [Skripsi] Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Fianiray, A.R. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Fidarto, E. 2021. Unsur Hara Makro Tanah Podsolik Merah Kuning Pada Pemberian Kompos Limbah Ampas Tebu [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Harris, Anam, J., Mahmudsyah, S. 2013. Studi Pemanfaatan Limbah Padat dari Pekanbaru Kelapa Sawit Pada PLTU 6 MW di Bangka Belitung. [Skripsi]. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Hembing dan wijayakusuma. 2001. Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman. 1(2) : 43-50.
- Khumairoh, I.S. 2017. Uji Aktivitas Antifungi Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*), Kunyit (*Curcuma longa*), dan Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap *Candida Albicans*. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Kurniawati, N. 2010. Sehat dan Cantik Alami Berkat Khasiat Bumbu Dapur. Maizan Pustaka. Bandung.
- Lely, N., Nurhasana, F., Azizah, M. 2017. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri Penyebab Diare. Scientia. 7 (1) : 42-48.
- Linda. 2021. Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Organik Terhadap Produksi Serta Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.).
- Margareththa. 2013. Studi Biologi Tanah dalam Penerapan Beberapa Teknik Pengolahan Tanah dan Sistem Pertanaman pada Ultisol. Jurnal Agronomi, 8(2): 117-120.
- Okalia, D., Ezward, C dan Haitami, A. 2017. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos *Solid Plus* (Kosplus) Dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol di Kabupaten Kuantan Singingi. Jurnal Agroqua. 15(9): 8-19.
- Rostina, O., Bermawie, N., dan Raharjo, M. 2016. Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Hal : 1-12.
- Shanty. 2013. Kandungan nutrisi rosella. <http://staff.ub.ac.id/files/2013/11/kandungan%nutrisi%rosella%pdf>.
- Sinaga, E. 2009. *Alpinia galanga* L. (http://www.warintek.apiji.or.id/artikel/ttg_tanaman_obat/unas).

- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th edition. United States Department of Agriculture Natural Resources Conversation Service.
- Syofia, I., Suryawaty dan Wanda. 2013. Pengaruh Limbah Padat (*Sludge*) dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Agrium*. 18(1): 23-31.
- Suwandi dan Sulistyono, A. 2013. Kajian Dosis Pupuk Phonska Pada Dua Varietas Semangka Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Semangka. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 11(1) : 53-57.
- Wulandari, A. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Aplikasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). [Skripsi]. Universitas Lampung. Lampung.