

## PENGARUH LIMBAH SAWIT DAN RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) SEBAGAI TANAMAN SELA KELAPA SAWIT

Iskandar I<sup>1</sup>, Santi R<sup>1</sup>, Lestari T<sup>1,a</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung  
Jl. Kampus Terpadu UBB, Kelurahan Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka,  
Provinsi Kepulauan Bangka Belitung 33172  
Email Korespondensi author: [trilestariubb3@gmail.com](mailto:trilestariubb3@gmail.com)

Submission: 14 Januari 2022 Review: 19 Februari 2022 Approved: 15 Agustus 2022

### ABSTRAK

Upaya peningkatan pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan dilakukan dengan pemberian bahan organik limbah sawit yang disertai dengan aplikasi *Rhizobium*. Pemberian bahan organik dan *Rhizobium* merupakan kombinasi yang tepat untuk menyediakan lingkungan tumbuh yang baik untuk tanaman kacang tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah sawit dan *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan. Penelitian ini dilakukan di lahan perkebunan sawit (TBM) di Desa Petaling Banjar, Kabupaten Bangka dari Januari-Juni 2021. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu limbah sawit (kontrol P0, TKKS P1, dan solid P2) dan faktor kedua yaitu *Rhizobium* (Tanpa *Rhizobium* R0 dan aplikasi *Rhizobium* R1). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan limbah sawit dan *Rhizobium* memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh terbaik terhadap karakter tinggi tanaman, berat berangkas kering, jumlah polong isi/tanaman, jumlah polong, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman. Penggunaan *Rhizobium* memberikan pengaruh terbaik dibandingkan tanpa *Rhizobium*. Kombinasi tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi *Rhizobium* memberikan interaksi yang terbaik.

Kata kunci : kacang tanah, tanaman sela, limbah sawit, *Rhizobium*.

### ABSTRACT

Efforts to increase the growth of ground nut (*Arachis hypogaea* L.) as intercrops for pre harvest plants oil palm are carried out by giving organic matter from palm oil waste accompanied by the application of *Rhizobium*. Provision of organic matter and *Rhizobium* is the right combination to provide a good growing environment for ground nut plants. This study aims to determine the effect of industrial palm oil waste and *Rhizobium* on the growth and yield of ground nut (*Arachis hypogaea* L.) as intercrops of pre harvest plants oil palm. This research was conducted on oil palm plantations yet produce in Petaling Banjar Village, Bangka Regency from January-June 2021. This study used a factorial randomized block design with two treatment factors. The first factor is palm oil waste (control P0, empty palm fruit bunch P1, and solid P2) and the second factor is *Rhizobium* (Without *Rhizobium* R0 and *Rhizobium* application R1). The results showed that the treatment of palm oil waste and *Rhizobium* had an effect on the growth and yield of ground nut plants. empty palm fruit bunch gave the best effect on the characters of plant height, dry weight, number of filled pods/plant, number of pods, weight of fresh pods/plant, weight of fresh pods/plot, weight of dry pods/plot and weight of plant seeds. The use of *Rhizobium* gave the best effect than without *Rhizobium*. The combination of empty palm fruit bunch and *Rhizobium* application provides the best interaction.

Key words: ground nut, intercropping, palm oil waste, *Rhizobium*

## PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang bernilai ekonomi, mengingat fungsinya sebagai sumber pangan dan pakan, sebagai sumber bahan baku industri. Kacang tanah dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan makanan (Sari *et al.* 2019). Kacang tanah memiliki kandungan yang kaya akan protein, lemak, zat besi dan vitamin (Respati *et al.* 2013). Biji kacang tanah mengandung 40-48% minyak, 25 % protein dan 18% karbohidrat dan vitamin B kompleks (Kumar *et al.* 2014).

Produksi kacang tanah di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 512,198 ton dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sendiri memproduksi sebesar 201 ton (Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2016). Jumlah tersebut masih tergolong rendah dan mengalami penurunan dibandingkan produksi pada beberapa tahun sebelumnya. Kebutuhan akan kacang tanah yang besar jika tidak diimbangi dengan peningkatan produksi, akan menyebabkan Indonesia harus mengimpor kacang tanah dalam jumlah yang besar (Muhsin *et al.* 2017).

Upaya peningkatan produksi kacang tanah dapat dilakukan dengan intensifikasi, perluasan areal tanam dan peningkatan produktivitas persatuan lahan (Pitojo 2005). Memperluas areal tanam dapat dilakukan dengan pemanfaatan kacang tanah sebagai tanaman sela dibarisan kelapa sawit pada areal perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan (Darpis *et al.* 2017). Berdasarkan Data Statistik Perkebunan Indonesia (2016), luasan areal tanam kelapa sawit perkebunan rakyat yang belum menghasilkan (TBM) untuk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebesar 23.630 hektar. Pemanfaatan lahan kelapa sawit untuk budidaya tanaman kacang tanah memiliki peluang mengingat kondisi lahan kelapa sawit yang belum menghasilkan masih luas. Peningkatan produktivitas kacang tanah sebagai tanaman sela dilahan tanam kelapa sawit yang belum menghasilkan melalui pemberian pupuk organik dari limbah sawit, akan mendukung pemanfaatan lahan yang tidak terpakai guna meningkatkan produktivitas sektor pertanian. Menurut Sutarta *et al.* (2012), periode pemanfaatan lahan kelapa sawit sebagai tanaman sela disarankan hanya 2 tahun (TBM 2) dengan pertimbangan pertumbuhan tanaman kelapa sawit mulai intensif.

Upaya peningkatan pertumbuhan tanaman sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik yang disertai dengan aplikasi *Rhizobium*. Bahan organik merupakan bahan pembenah tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Yulianingsih *et al.* 2012). Pemberian bahan organik pada tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah sawit. Limbah sawit merupakan hasil sampingan yang didapat dari produksi kelapa sawit berupa limbah padat dan cair. Limbah padat yang dapat dijadikan sebagai bahan organik untuk tanaman yaitu TKKS dan solid. Limbah sawit mampu memberikan kontribusi hara bagi tanaman dan sebagai amelioran untuk meningkatkan kualitas tanah (Oktaviani *et al.* 2020). TKKS dengan dosis 20 ton/ha yang diaplikasikan pada tanaman kedelai edamame mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman serta efektivitas bintil akar (Santi *et al.* 2019). Pemberian solid dengan dosis 26 ton/ha memberikan hasil terbaik pada kacang tanah varietas Tuban (Damanik *et al.* 2017).

Penggunaan limbah sawit sebagai bahan organik dapat dikombinasikan dengan *Rhizobium* sebagai mikroba penyubur tanah. Menurut Fitriana *et al.* (2015), pemberian pupuk kandang sebagai bahan organik dapat meningkatkan aktivitas bakteri *Rhizobium* untuk menginfeksi akar tanaman kacang tanah dan meningkatkan nitrogen yang dibutuhkan tanaman kacang tanah. *Rhizobium* mampu menyediakan N dalam bentuk asam amino pada tanaman inang sehingga menghemat pemberian pupuk anorganik (Novriani 2011). Penggunaan *Rhizobium* 10 g/kg benih memberikan hasil panen tertinggi pada kacang tanah varietas Kancil (Fitriana *et al.* 2015)

Tanaman kacang tanah bisa dibudidayakan sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan, mengingat masih banyak lahan kelapa sawit di Bangka Belitung yang barisannya belum dimanfaatkan untuk budidaya tanaman lain. Berdasarkan pemaparan diatas penelitian ini ditujukan untuk membandingkan penggunaan limbah sawit dan aplikasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan dimana limbah tersebut digunakan sebagai pengganti pupuk kandang sebagai bahan organik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Bulan Desember 2020 sampai Juni 2021 di lahan tanam kelapa sawit yang belum menghasilkan (TBM) dengan umur 1,4 tahun dan jarak tanam 9 x 9 m, di Desa Petaling Banjar Kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Periode pemanfaatan lahan sela kelapa sawit yaitu kelapa sawit maksimal berumur 2 tahun dengan pertimbangan pertumbuhan mulai intensif. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok Faktorial (RAKF) 2 faktor perlakuan yang terdiri dari jenis limbah sawit (3 taraf) dan aplikasi *Rhizobium* (2 taraf), sehingga diperoleh total kombinasi berjumlah 6, tiap-tiap kombinasi diulang 4 kali, sehingga total satuan percobaan berjumlah 24. 1 petak 30 tanaman dengan jumlah sampel 8 tanaman. Jumlah populasi adalah 720 tanaman dengan total jumlah sampel yaitu 192 sampel.

Faktor pertama, jenis limbah sawit (P) terdiri dari 3 taraf, yaitu :

P0 = Kontrol (Tanpa Pemupukan)

P1 = TKKS

P2 = Solid

Faktor kedua, aplikasi *Rhizobium* (R) terdiri dari 2 taraf, yaitu :

R0 = Kontrol (Tanpa *Rhizobium*)

R1 = Aplikasi *Rhizobium*

Tahap awal dalam penelitian ini adalah persiapan lahan. Lahan yang digunakan adalah lahan perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan (TBM) dengan umur 1,4 tahun. Persiapan lahan meliputi pengukuran lahan, pembersihan lahan dari gulma yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan pengolahan lahan berupa pembuatan petak atau bedeng. Tanaman kacang tanah tumbuh pada tanah gembur sehingga dilakukannya pengolahan tanah. Lahan yang sudah dibuat petakan kemudian dilakukan pembuatan saluran drainase. Petak dibuat dengan ukuran 1 m x 3 m/petak. Jarak antar petak 1 m. Luas lahan yang akan dijadikan tempat penelitian yaitu 27 m x 34 m. diantara barisan tanam kelapa sawit dibuat 1 blok dengan jarak 3.5 m dari batang tanaman kelapa sawit.

Pengaplikasian limbah sawit sebagai bahan organik dilakukan seminggu sebelum tanam, berupa TKKS dan solid. Bahan organik limbah sawit yang diaplikasikan yaitu TKKS 20 ton/ha (Santi *et al.* 2019) 26 ton solid (Damanik *et al.* 2017). Limbah sawit sebagai bahan organik ditimbang sesuai dengan dosis anjuran dengan cara ditabur secara merata pada masing-masing petak

percobaan sesuai perlakuan. Oktaviani *et al.* (2020) tandan kosong kelapa sawit memiliki 19,15 % C-Organik, 0,80 % N-Total, 23,94 Ratio C/N, 1,89 mg/Kg K<sub>2</sub>O dan 3,34 mg/Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Solid memiliki 25,31 % C-Organik, 1,64 % N-Total, 15,43 Ratio C/N, 5,58 mg/Kg K<sub>2</sub>O dan 2,98 mg/Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Penanaman dilakukan dengan sistem tugal. Lubang tanam ditanami benih dengan kedalaman 2 cm, lubang tanam diisi 1 butir benih dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm, varietas kacang tanah yang digunakan yaitu Takar 2. Perendaman benih dilakukan bertujuan untuk membedakan benih yang jelek sehingga persentase tumbuhnya lebih tinggi. Area lubang tanam diberi karbufuran untuk mencegah serangan hama yang dapat mengganggu pertumbuhan benih kacang tanah, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah. Penyulaman dilakukan saat tanam berumur 7 hari setelah tanam (HST), kacang tanah akan berkecambah setelah 4-7 hari.

*Rhizobium* diberikan dengan cara dicampurkan dengan benih kacang tanah yang telah dibasahi dengan air. Fitriana *et al.* (2015) banyaknya *Rhizobium* yang digunakan yaitu 10 g/kg benih kacang tanah. *Rhizobium* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Legin.

Setiap petakan diberi label satu hari sebelum pemberian perlakuan. Pemberian label digunakan untuk membedakan perlakuan yang diberikan pada setiap petakan tanaman kacang tanah.

Penyiraman tanaman dilakukan dari awal benih tumbuh pada pagi dan sore hari dengan memperhatikan faktor cuaca. Penyiraman tidak dilakukan apabila hujan turun. Pembersihan gulma dapat dilakukan dengan penyiangan sekitar petak percobaan dan larikan. Penyiangan dilakukan setiap satu minggu sekali dan disesuaikan dengan kondisi gulma di area penelitian. Pemupukan dilakukan satu kali yaitu 2 minggu setelah tanam dengan dilirik disamping barisan tanaman. Pupuk yang digunakan yaitu Urea 50 kg/ha, Sp-36 50 kg/ha dan KCL 50 kg/ha.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida kimia setiap satu minggu sekali dan di sesuaikan dengan kondisi area penelitian. Penyemprotkan menggunakan *sprayer*. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif selama masa penelitian dilapangan. Pembuatan kandang dari wareng dilakukan untuk mengatasi hama mamalia masuk ke area penelitian.

Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman dan menggunting polong kacang tanah. Panen kacang tanah dilakukan dengan melihat secara visual yang ditandai

dengan batang yang sudah mengeras, sebagian besar daun sudah mulai menguning dan berguguran dan polong terasa keras dan berisi penuh ketika dipegang.

karakter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, umur berbunga berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, jumlah polong hampa/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak, berat biji/tanaman

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95%. *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan Program *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR) dilakukan untuk uji lanjut yang bertujuan untuk membedakan rata-rata antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah sawit memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman, berat berangkasan kering, jumlah polong hampa/tanaman, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman. Perlakuan limbah sawit berpengaruh tidak nyata pada parameter umur berbunga. Perlakuan *Rhizobium* berpengaruh sangat nyata pada parameter umur berbunga, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman serta berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan berat polong segar/tanaman. Perlakuan *Rhizobium* berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah polong hampa/tanaman. Kombinasi perlakuan menunjukkan pengaruh interaksi yang sangat nyata terhadap karakter berat berangkasan kering dan jumlah polong hampa/tanaman serta berpengaruh nyata pada karakter umur berbunga, berat polong segar/petak dan berat polong kering/petak (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil sidik ragam penggunaan limbah kelapa sawit, *Rhizobium* dan interaksinya terhadap beberapa karakter yang diamati

karakter	Limbah Sawit	<i>Rhizobium</i>	Interaksi	KK (%)
	Pr>f	Pr>f	Pr>f	
Tinggi tanaman	0.0012**	0.0128*	0.1574 <sup>tn</sup>	5.44
Umur berbunga	0.0749 <sup>tn</sup>	0.0004**	0.0480*	1.02
Berat berangkasan kering	<0.0000**	<0.0000**	<0.0001**	2.56
Jumlah polong isi/tanaman	<0.0000**	0.0024**	0.0946 <sup>tn</sup>	12.97
Jumlah polong hampa/tanaman	0.0003**	0.7168 <sup>tn</sup>	0.0006**	14.32
Berat polong segar/tanaman	<0.0000**	0.0117*	0.0982 <sup>tn</sup>	13.29
Berat polong segar/petak	<0.0000**	0.0037**	0.0390*	11.13
Berat polong kering/petak	<0.0000**	0.0010**	0.0486*	9.48
Berat biji tanaman	<0.0000**	0.0090**	0.1575 <sup>tn</sup>	12.03

Keterangan : tn : Berpengaruh tidak nyata \* : Berpengaruh nyata \*\* : Berpengaruh sangat nyata KK : Koefisien keragaman

Pemanfaatan limbah sawit dan *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah memiliki pengaruh yang berbeda-beda. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dari umur 2 MST sampai 12 MST. Pertumbuhan tinggi tanaman kacang tanah yang diaplikasikan dengan limbah sawit dan *Rhizobium* menunjukkan pertumbuhan yang berbeda antar perlakuan. Tanaman yang diaplikasikan dengan TKKS dan *Rhizobium* menunjukkan pertumbuhan tertinggi dari pengamatan umur 2 MST sampai 12 MST (Gambar 1). Hal ini dikarenakan limbah sawit berupa bahan organik berpotensi mencukupi

hara yang dibutuhkan tanaman dan meningkatkan produktivitas hasil. Unsur hara makro N, P dan K yang terdapat dalam limbah sawit dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman dan menghindari kekahatan (Etika *et al.* 2017). Pengaplikasian *Rhizobium* dapat membantu efisiensi penyerapan unsur N sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lestari *et al.* 2020).

Kombinasi perlakuan antara limbah sawit dengan *Rhizobium* berpengaruh tidak nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman dan berat biji tanaman.

Jumlah polong isi /tanaman terbanyak ditunjukkan pada perlakuan kompos TKKS (Tabel 1). Purnamayani *et al.* (2012) menyatakan unsur hara K dalam TKKS tidak mudah tercuci karena diserap dalam koloid humus kompos serta dapat tersedia sampai panen karena bersifat *slow release*. *Rhizobium* dapat berkontribusi terhadap ketersediaan N bagi tanaman. Unsur N berkaitan dengan proses metabolisme tanaman terutama pertumbuhan vegetatif tanaman karena nitrogen mempengaruhi nilai rasio tajuk akar. Rasio tajuk akar yang tinggi menunjukkan pertumbuhan tajuk besar (Herianto *et al.* 2015). Jumlah polong isi/tanaman mempengaruhi parameter hasil yang lainnya seperti berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman. Semakin banyak jumlah polong isi/tanaman maka berat polong

dan biji semakin berat. Kandungan C-organik pada kompos TKKS dapat menyebabkan tanah menjadi lebih subur. Peningkatan C-organik dapat membantu penyerapan fosfor dan unsur hara lainnya menjadi lebih efektif (Afandi *et al.* 2015). Rizki *et al.* (2017) menyatakan Kandungan fosfor yang dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman dapat memfiksasi CO<sub>2</sub> sehingga karbohidrat yang terbentuk dapat ditranslokasikan untuk pembentukan polong.

Perbedaan karakter tersebut ditunjukkan pada 9 karakter yang telah diamati. Perlakuan TKKS memiliki tinggi tanaman tertinggi, jumlah polong isi/tanaman terbanyak, berat berangkasan kering, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman terberat. (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh limbah sawit terhadap tinggi tanaman, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, jumlah polong hampa/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Berat berangkasan kering (g)	Jumlah polong isi per tanaman (butir)	Jumlah polong hampa per tanaman (butir)	Berat polong segar per tanaman (g)	Berat polong segar per petak (g)	Berat polong kering per petak (g)	Berat biji tanaman (g)
P <sub>0</sub>	25.31 b	50.13 c	6.84 c	3.94 b	8.95 b	272.42 b	118.38 b	3.90 c
P <sub>1</sub>	28.71 a	56.81 a	11.19 a	5.22 ab	13.94 a	415.40 a	162.66 a	6.05 a
P <sub>2</sub>	26.81 b	55.63 b	9.64 b	5.87 a	12.49 a	380.96 ab	146.74 ab	5.30 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 95%.

Hasil Duncan Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa TKKS merupakan jenis limbah sawit yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik untuk tanaman kacang tanah terlihat pada karakter tinggi tanaman, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, jumlah polong hampa/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman. Jumlah polong hampa/tanaman tertinggi pada perlakuan solid (Tabel 2). TKKS memiliki kandungan C-organik yang tinggi sehingga bisa memaksimalkan kinerja mikroorganisme tanah. Agung *et al.* (2019) TKKS dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman karena memiliki kandungan C-organik yang tinggi. Ketersediaan unsur hara N, P dan K pada TKKS yang diaplikasikan berperan penting dalam proses fotosintat sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Tinggi tanaman erat kaitannya dengan pertumbuhan jumlah daun dan akar sehingga mempengaruhi berat

berangkasan kering. Unsur hara yang terdapat pada media tanam dapat membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna (Leonardo *et al.* 2016). peningkatan unsur hara N dan P dalam tanah dapat menghasilkan protein dalam jumlah banyak pada tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman dan berat kering juga meningkat (Lubis *et al.* 2013).

Unsur hara P dan K pada TKKS dinilai lebih banyak terkandung dari pada solid. Salah satu faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya pembungaan yaitu ketersediaan hara P dan K. Lisyah *et al.* (2017) menyatakan unsur P dan K berperan dalam merangsang perkembangan akar dan proses pembungaan. Unsur hara P berperan dalam memacu pertumbuhan akar, jaringan tanaman, pembentukan bunga serta pematangan buah/biji. Unsur K berperan sebagai aktivator enzim, penyerapan air dan unsur hara serta

membantu proses transportasi hasil asimilasi dari daun ke jaringan tanaman. Tandan kosong kelapa sawit yang dijadikan bahan organik sebagai pengganti pupuk anorganik sehingga bernilai ekonomis karena ketersediannya yang banyak.

Perlakuan aplikasi *Rhizobium* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari

perlakuan kontrol untuk semua karakter yang terdiri dari tinggi tanaman tertinggi, umur berbunga tercepat, jumlah polong isi/tanaman terbanyak, berat berangkasan kering, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman terberat (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh *Rhizobium* terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Umur berbunga (hari)	Berat berangkasan kering (g)	Jumlah polong isi per tanaman (butir)	Berat polong segar per tanaman (g)	Berat polong segar per petak (g)	Berat polong kering per petak (g)	Berat biji tanaman (g)
R <sub>0</sub>	26.10 b	27.27 a	51.12 b	8.33 b	10.88 b	328.48 ab	131.34 b	4.71 b
R <sub>1</sub>	27.79 a	26.76 b	57,25 a	10.11 a	12.71 a	384.04 a	153.85 a	5.46 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 95%.

Hasil Duncan Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa aplikasi *Rhizobium* memberikan hasil terbaik pada karakter tinggi tanaman, umur berbunga, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman (Tabel 3). Hasil penelitian Rikza *et al.* (2021) menunjukkan berat kering 100 biji kacang tanah berinteraksi nyata terhadap kombinasi pupuk. Jumlah *Rhizobium* yang rendah dalam inokulum akan menyebabkan proses infeksi menjadi tidak efektif. Ketersediaan nitrogen dalam tanah biasanya terbatas sehingga diperlukan perlakuan untuk menambah jumlah nitrogen yang dapat diserap (Tarigan *et al.* 2021).

*Rhizobium* merupakan bakteri tanah yang berperan sebagai penambat N<sub>2</sub> bebas dari udara menjadi senyawa nitrogen yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman (sari dan prayudyaningsih 2015). Prayoga *et al.* (2018) menyatakan Mekanisme penambatan nitrogen diawali dengan menginfeksi rambut akar menjadi keriting dengan adanya auksin yang dihasilkan oleh bakteri dengan membentuk percabangan yang menyebabkan jaringan korteks membesar sehingga terlihat sebagai bintil akar. Efektivitas bakteri *Rhizobium* tergantung kecocokan dengan sumber inokulum dengan tanaman inang, apabila terjadi kecocokan maka simbiosis akan efektif. Oktaviani *et al.* (2020) menyatakan ketersediaan bahan organik dapat meningkatkan kerja bakteri *Rhizobium* serta perbedaan bahan organik juga

menentukan seberapa besar *Rhizobium* dapat menginfeksi tanaman, karena bahan organik berfungsi sebagai energi bagi mikroorganisme.

Bakteri *Rhizobium* membentuk bintil akar efektif dan tidak efektif. Peningkatan jumlah bintil akar pada tanaman legum berpengaruh terhadap meningkatnya simbiosis bakteri *Rhizobium* dalam menambat nitrogen dari atmosfer (Bakar *et al.* 2014). Faktor yang mempengaruhi nodulasi dan tingkat efektivitas *Rhizobium* terdiri dari mikrosimbion berupa (*Rhizobium*), makrosimbion berupa (tanaman leguminosa) dan lingkungan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Rhizobium* adalah lingkungan seperti suhu, tekanan osmosis, pH dan interaksi dalam satu populasi mikroba (Soedarjo 2013).

Kombinasi perlakuan antara limbah sawit dengan *Rhizobium* menunjukkan adanya interaksi antara *Rhizobium* dengan limbah sawit terhadap pertumbuhan hasil kacang tanah. Interaksi *Rhizobium* dengan limbah sawit mempengaruhi karakter umur berbunga, berat berangkasan kering, jumlah polong hampa/tanaman, berat polong segar/petak dan berat polong kering/petak (Tabel 4). Umur berbunga tercepat dihasilkan pada perlakuan TKKS dengan aplikasi *Rhizobium* dan terlama terdapat pada perlakuan kontrol. Berat berangkasan kering, berat polong segar/petak dan berat polong kering/petak tertinggi dihasilkan pada perlakuan TKKS dengan aplikasi *Rhizobium*. Jumlah polong hampa/tanaman tertinggi dihasilkan pada perlakuan solid dengan aplikasi *Rhizobium*.

Tabel 4. Rerata kombinasi limbah sawit dengan *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) sebagai tanaman sela kelapa sawit

Perlakuan	Umur berbunga	Berat berangkasan kering (g)	Jumlah polong hampa per tanaman (butir)	Berat polong segar per petak (g)	Berat polong kering per petak (g)
P <sub>0</sub> R <sub>0</sub>	27.37 a	46.52 b	4.24 a	227.22 b	104.87 b
P <sub>0</sub> R <sub>1</sub>	27.00 a	53.72 a	3.65 a	317.62 a	131.90 a
P <sub>1</sub> R <sub>0</sub>	27.31 a	52.05 b	6.02 a	372.45 b	143.52 b
P <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	26.37 b	61.57 a	4.41 b	458.35 a	181.80 a
P <sub>2</sub> R <sub>0</sub>	27.12 a	54.80 a	4.93 b	385.77 a	145.62 a
P <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	26.91 a	56.45 a	6.81 a	376.15 a	147.85 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Pengaplikasian limbah sawit yang dikombinasikan dengan *Rhizobium* memberikan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Hasil Duncan Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan bahwa interaksi antara jenis limbah sawit dan *Rhizobium* berpengaruh sangat nyata pada berat berangkasan kering dan jumlah polong hampa/tanaman, serta berpengaruh nyata pada umur berbunga, berat polong segar/petak dan berat polong kering/petak (Tabel 4). Hal ini dikarenakan *Rhizobium* mampu bekerja pada media tanam yang miskin unsur hara. Tanaman kacang tanah efisien dalam menyerap unsur hara yang terkandung dalam tanah dengan penambahan *Rhizobium* mampu mengikat nitrogen dengan membentuk bintil akar. Tersedianya nitrogen pada tanaman kacang tanah terjadi akibat simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Simbiosis *Rhizobium* dengan kacang tanah ditandai dengan adanya bintil akar sebagai tempat fiksasi nitrogen dari udara. Tanaman kacang tanah efisien dalam menyerap unsur hara yang terkandung dalam tanah dengan penambahan *Rhizobium* mampu mengikat nitrogen dengan membentuk bintil akar. Pemberian inokulum *Rhizobium* dengan pupuk organik memberikan dampak positif untuk produksi kacang tanah dengan cara perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Setyawan *et al.* 2015). Yanti (2018) menyebutkan penambahan limbah sawit memudahkan ginifora-ginifora dalam menembus tanah, mempermudah proses pembentukan polong serta memelihara struktur tanah

Kombinasi perlakuan antara limbah sawit dengan *Rhizobium* berpengaruh tidak nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman dan berat biji tanaman. Jumlah polong isi /tanaman terbanyak ditunjukkan pada perlakuan kompos TKKS (Tabel 2). Purnamayani *et al.* (2012)

menyatakan unsur hara K dalam TKKS tidak mudah tercuci karena diserap dalam koloid humus kompos serta dapat tersedia sampai panen karena bersifat *Slow release*. *Rhizobium* dapat berkontribusi terhadap ketersediaan N bagi tanaman. Unsur N berkaitan dengan proses metabolisme tanaman terutama pertumbuhan vegetatif tanaman karena nitrogen mempengaruhi nilai rasio tajuk akar. Rasio tajuk akar yang tinggi menunjukkan pertumbuhan tajuk besar (Heriyanto *et al.* 2015). Jumlah polong isi/tanaman mempengaruhi parameter hasil yang lainnya seperti berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman. Semakin banyak jumlah polong isi/tanaman maka berat polong dan biji semakin berat. Kandungan C-organik pada kompos TKKS dapat menyebabkan tanah menjadi lebih subur. Peningkatan C-organik dapat membantu penyerapan fosfor dan unsur hara lainnya menjadi lebih efektif (Afandi *et al.* 2015). Rizki *et al.* (2017) menyatakan Kandungan fosfor yang dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman dapat memfiksasi CO<sub>2</sub> sehingga karbohidrat yang terbentuk dapat ditranslokasikan untuk pembentukan polong.

### KESIMPULAN

1. Pemberian limbah sawit baik dalam bentuk TKKS dan solid berpengaruh terhadap tinggi tanaman, berat berangkasan kering, jumlah polong hampa/tanaman, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman, berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman.
2. Pemberian *Rhizobium* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, berat berangkasan kering, jumlah polong isi/tanaman, berat polong segar/tanaman,

berat polong segar/petak, berat polong kering/petak dan berat biji tanaman.

3. Interaksi antara limbah sawit dan *Rhizobium* berpengaruh berat berangkasan kering dan jumlah polong hampa/tanaman umur berbunga, berat polong segar/petak dan berat polong kering/petak

#### Saran

Pengaplikasian TKKS dengan penambahan *Rhizobium* dapat menjadi rekomendasi sebagai penunjang pertumbuhan dan produksi kacang tanah sebagai tanaman sela kelapa sawit yang belum menghasilkan ditanah ultisol Bangka.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi FN, Siswanto B, Nuraini Y. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di entisol Ngrangkah Pawon Kediri. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(2): 237-244.
- Agung AK, Adiprasetyo T, Hermansyah. 2019. Penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai substitusi pupuk NPK dalam pembibitan awal kelapa sawit. *J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 21(2):75-81.
- Bakar BA, Chairunas, Azis A. 2014. Aplikasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas Kedelai di Aceh Tamiang. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Aceh: Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. Hlm 242-248.
- Damanik DS, Murniati, Isnaini. 2017. Pengaruh pemberian solid kelapa sawit dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) *JOM Faperta*, 4(2):1-13.
- Darpis F, Nelvia, Islan. 2017. Pengaruh dolomit dan pupuk p terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hipogea* L.) sebagai tanaman sela diantara kelapa sawit dilahan gambut. *J. Dinamika Pertanian*, 33(3):213-222.
- Etika, APW, Hasan R, Muzammil, Rubiyo. 2017. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada lahan bekas tambang di Bangka Tengah. *J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 20(3):241-252.
- Fitriana DA, Titiok I, Yogi S. 2015. Pengaruh dosis rhizobium serta macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas Kancil. *J. Produksi Tanaman*, 3(7):547-555.
- Herianto, Mardhiansyah M, Sulaeman. 2015. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia Volume 7 Nomor 2 September 2022*
- Pengaruh pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit gaharu (*Aquilaria spp.*). *JOM FAPERTA*. 2(2):1-10.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2016. Produksi Kacang Tanah. diakses dari <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61> pada 22 November 2020.
- Kumar CP, Rekha R, Venkateswarulu O, Vasanthi RP. 2014. Correlation and path coefficient analysis in groundnut (*Arachis Hypogea* L.). *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 5(1):8-11.
- Lestari T, R Apriyadi, G Amandha. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* L.) di Lahan Pasca Tambang Timah dengan Aplikasi Bakteri . *IOP conf. series : earth and enviromental science* 694(20221) 012038.
- Leonardo A, Yulia E, Indra S. 2016. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit kelapa sawit dan mulsa helaian anak daun kelapa sawit pada medium tanah *Sub Soil* bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) tahap main nursery. *J. Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 3(1):1-14.
- Lisyah L, Hapsoh, Zuhry E. 2017. Aplikasi kompos jerami padi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L.). *JOM FAPERTA*.4(1): 1-15.
- Lubis AI, Jumini, Syarifuddin. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea* L) akibat pengaruh dosis pupuk N dan P pada kondisi media tanam tercemar hidrokarbon. *J. Agrista*. 17(3):119-126.
- Muhsin K, Patadungan Y, Basir M. 2017. Respon kacang tanah terhadap berbagai jenis pupuk pada entisol di Kelurahan Tondo. *J. Mitra Sains*, Vol. 5 No. 1: 1-11.
- Novriani. 2011. Peranan *Rhizobium* dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman kedelai. *Agronobis*, 3(5):35-42.
- Oktaviani R, Suharyanto, T Lestari. 2020. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dengan aplikasi limbah kelapa sawit dan rizophium di Lahan Pasca Tambang Timah. *J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 23(3):321-331.
- Pitojo S. 2005. *Berih Kacang Tanah*. Yogyakarta : Kanisius.
- Prayoga D, Riniarti M, Duriyat. 2018. Aplikasi *Rhizobium* pada pertumbuhan semai sengon laut. *J Sylva Lestari*. 6(1):1-8.
- Purnamayani R, Purnama H, Syafitri E. 2012.



- Aplikasi kompos tandan kelapa sawit pada tanaman timun (*Cucumis sativa*) di Kabupaten Meragin, Jambi. BPTP Jambi. P. 1-10.
- Respati E, Hasanah L, Wahyuningsih S, Sehusman, Manurung M, Supriyanti Y, Rinawati. 2013. Kacang tanah. *Buletin Konsumsi Pangan Pusdatin*, 4(1): 6-15.
- Rikza AFQ, Pamuji SU. 2021. Pengaruh dosis pupuk mas hitam dan pupuk petro biofertil terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) varietas jerapah. *J. Ilmiah Hijau Cendekia*, 6(2):79-85.
- Rizki R, Amri AI, Yulia AE. 2017. Pengaruh pemberian campuran kompos tandan kelapa sawit dengan abu boiler dan pupuk fosfor tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *JOM FAPERTA*, 4(1): 1-14.
- Sari F, Latip K, Muh SS. 2019. Pengaruh penambahan kacang tanah terhadap uji organoleptik dan nilai gizi kue waje. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, Vol. 4(3) 2220-2230.
- Sari R, Prayudyaningsih. 2015. Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin eboni*. 12(1):51-64.
- Santi R, Nurul AS, Alfajri. 2019. Efektivitas bintil akar kedelai edamame dengan pemberian TKKS di Tailing Pasir Pasca Tambang Timah. *J. Agroteknologi*, 6(2):153-167.
- Setyawan F, Santoso M, Sudiarso. 2015. Pengaruh aplikasi inokulum rhizobium dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis Hypogaea L.*). *J. Produksi Tanaman*. 3(8): 697-705.
- Soedarjo M. 2013. Teknologi *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai. diakses dari [Http://Balitkabi.Litbang.Pertanian.Go.Id/WpContent/Uploads/2016/03/Dele15](http://Balitkabi.Litbang.Pertanian.Go.Id/WpContent/Uploads/2016/03/Dele15).
- Statistik Perkebunan indonesia. 2016. *Luas Areal dan Produksi Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat Menurut Provinsi dan Keadaan Tanam*. Direktorat jendral perkebunan.
- Sutarta ES, Rahutomo S, Winarna EN, Ginting D, Wiratmoko R, Nurkhoiry. 2012. Sistem Peremajaan Kelapa Sawit untuk Perkebunan Rakyat. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*.
- Tarigan AL, Riniarti M, Prasetya H, Hidayat W, Niswati A, Banuwa IS, Hasanuddin U. 2021. Pengaruh biochar pada simbiosis *Rhizobium* dan akar sengon laut (*Paraserianthes Falcataria*) dalam media tanam. *Jopfe Journal*. 1(1):11-20.
- Yanti R. 2018. Pengaruh penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L*) [SKRIPSI]. Jambi: Universitas Islam Negeri.
- Yulianingsih E. Syukur, Sunarminto BH. 2012. *Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Tingkat Kelengasan Tanah terhadap Pertumbuhan Kedelai di Tanah Pasir Pantai Bugel Kulon Progo*. Balai Penelitian Lingkungan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.