

PENAPI SAN DAN PEMANFAATAN RHI ZOBAKTERI
TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) SEBAGAI
I NOKULAN PEMACU TUMBUH TANAMAN

Annisaa Widyasari ¹, Wijanarka ², Budi Raharjo ², Mamik Setyowati ³

¹Program Studi Biologi Departemen Biologi FSM Undip

²Laboratorium Bioteknologi Departemen Biologi FSM Undip

³Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
Semarang 50275 Tlp. (024) 7474754; Fax. (024) 76480690.

Email: widyasariannisaa@gmail.com

ABSTRAK

Sorghum (sorghum bicolor) merupakan tanaman serealia yang memiliki banyak manfaat seperti bahan pangan, pakan, industri, dan energi, sehingga berpotensi untuk dibudidayakan, namun produktivitas tanaman sorgum masih rendah baik kuantitas maupun kualitas. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi tanaman sorgum adalah penggunaan rhizobakteri sebagai pupuk hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rhizobakteri yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA), pelarut fosfat (P), dan penambat nitrogen (N) yang berpotensi sebagai pemacu tumbuh tanaman, serta menganalisis pengaruh pemberian inokulan rhizobakteri dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum. Isolasi rhizobakteri dilakukan dengan mengencerkan suspensi rhizosfer tanaman sorgum dari 10^{-1} sampai 10^{-5} dan di *plating* pada medium SEA. Isolat yang didapat ditapis berdasarkan kemampuan dalam menghasilkan IAA, pelarut P, dan penambat N. Pengujian penghasil IAA dilakukan dengan menambahkan reagen Salkowski pada supernatan bakteri dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 530 nm. Pengujian pelarut P dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada medium Pikovskaya, sedangkan pengujian penambat N dilakukan pada medium NFB. Isolat yang memiliki potensi dalam memacu pertumbuhan tanaman dibuat inokulan untuk diaplikasikan pada tanaman sorgum. Hasil penelitian telah didapatkan 3 isolat yaitu Sr 194.3; Sr 172.1; dan Sr 209.1 yang dinilai efektif dalam memacu pertumbuhan tanaman sorgum. Kesimpulan yang didapat isolat yang menunjukkan rata-rata tertinggi dari tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering yaitu isolat Sr 194.3 namun berdasarkan analisis statistika antar perlakuan tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering tanaman sorgum umur 28 HST.

Kata kunci : *Penapisan, Rhizobakteri, Sorgum, Pemacu tumbuh tanaman*

ABSTRACT

Annisaa Widayarsi, 24020112140063. **Rhizobakteri Screening and Utilization of Sorghum (*Sorghum bicolor* L Moench) as an Inoculant Increase growth plants.** Supervised by Wijanarka, Budi Raharjo, Mamik Setyowati.

Sorghum was a cereal crop that has many benefit such as food, feed, industrial, and bioenergy. Sorghum had a potency to be cultivated, but productivity of sorghum was still low both in quantity and quality. One way to increase production of sorghum is using rhizobacteria as biofertilizer. The aim of this study is to get rhizobacteria that has the ability to produce IAA, solubility of phosphat (P), Nitrogen (N) fixing, and analyze the effect of rhizobacteria inoculants for enhance sorghum plant growth. Isolation of rhizobacteria was done by diluting rhizobacteria sorghum suspension from 10^{-1} to 10^{-5} and it were be platted on SEA medium. Isolates were screened by ability to produce IAA, solubility of P, and N fixing. Producing of IAA test was done by adding Salkowsky reagent on bacterial supernatant and measured absorbance at 530 nm wavelength. Solubility of P test was done by inoculating isolates in Pikovskaya media, while N fixing test was done on N fixing media (NFB). Isolates of rhizobacteria which had a potency to increase growth of plants were made inoculants to be applied in sorghum plants. The result of this study obtain 3 isolates i.e Sr 194.3; Sr 172.1; and Sr 209.1 which were considered effective for increase growth of sorghum. The conclusion of this study isolates which showed the highest average plant height, root length, and dry weight Sr 194.3 isolate. The statistical analysis among the treatments showed that did not any significant differences on plant height, root length, and dry weight of sorghum age 28 days after farming.

Keyword : *Increase growth plants, Screening, Shorgum, Rhizophere.*

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan, pakan, dan penghasil bioetanol

(bioenergi), karena kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda dengan jagung dan gandum (Human, 2011). Mengingat pertumbuhan jumlah penduduk semakin meningkat dan di ikuti peningkatan kebutuhan akan pangan, pakan, dan energi, sehingga sorgum dapat dijadikan sebagai tanaman pangan alternatif untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Menurut Puspitasari, (2012) budidaya tanaman sorgum memiliki permasalahan produktivitas yang masih rendah yaitu kisaran 2,0 – 3,5 ton per hektar, sementara potensinya dapat mencapai lebih dari 4,0 ton per hektar. Sukmadi, (2010) menyatakan rendahnya produktivitas sorgum disebabkan karena penggunaan pupuk yang belum sesuai dengan kebutuhan. Sehingga salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman sorgum adalah dengan penggunaan pupuk hayati.

Adanya pupuk hayati dalam budidaya sorgum memberi peluang terhadap penggunaan rhizobakteri sebagai *biofertilizer*. Peranan rhizobakteri yaitu dapat melarutkan atau menyediakan unsur-unsur mineral, menghasilkan vitamin dan hormon pertumbuhan serta dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Seperti yang diungkapkan Munif dan Awaludin, (2011) yang menyatakan bahwa rhizobakteri mempunyai kemampuan untuk membentuk mantel di daerah perakaran, berperan juga sebagai pemasok hara tanaman misalnya penambat nitrogen (N), pelarut fosfat (P) dan penghasil hormon tumbuh seperti *Indole Acetic Acid* (IAA), dengan perannya tersebut rhizobakteri dianggap sebagai pemacu pertumbuhan tanaman atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR).

Pencarian agen rhizobakteri yang potensial untuk PGPR dapat dilakukan dengan cara eksplorasi rhizobakteri dari berbagai macam rhizosfer. Macam-macam

rhizosfer dapat dibedakan berdasarkan perbedaan tempat, variasi vegetasi, dan umur vegetasi. Menurut Fiere, (2005) komunitas dan keberagaman rhizobakteri dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik dari suatu lingkungan rhizosfer, oleh karena itu pengeplorasi rhizobakteri dari berbagai macam rhizosfer akan memberi peluang untuk menemukan rhizobakteri yang potensial untuk PGPRM.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan cawan petri, mikropipet, tip, tabung reaksi, rak tabung, erlenmeyer, autoklaf, sentrifuse, inkubator, kaca benda, kaca penutup, bunsen, ose, timbangan, gelas beaker, gelas ukur, spektrofotometer, tabung ulir, tubeependorf, pinset, gunting dan mikroskop. Bahan yang digunakan sampel tanah rhizosfer sorgum dari beberapa tempat, medium *soil extract agar* (SEA), medium agar Pikovskaya, medium semi padat *nitrogen-freebromthymol blue* (NFB), medium minimal, *nutrient broth* (NB), *nutrient agar* (NA), korek api, alkohol 70 %, *aquades*, larutan cat Hucker's kristal violet (Gram A), larutan mordan Lugol's iodine (Gram B), larutan alkohol aseton (Gram C), larutan cat Safranin (Gram D), larutan Salkowski, biji sorgum varietas butter nean A, larutan tryptofan 2%, etanol 96%, etanol 70%, IAA sintetik, larutan hypoclorit 2%.

Prosedur penelitian

Pengambilan sampel tanah

Sampel tanah diambil dari bagian rhizosfer tanaman sorgum koleksi plasma nutfah BB Biogen yang terdiri atas 9 aksesori. Tanah selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dibawa ke

laboratorium dan dilakukan isolasi dan karakterisasi bakteri.

Isolasi Rhizobakteri

Isolasi rhizobakteri dilakukan menurut Susilawati, (2015) yang telah dimodifikasi dengan mengambil bagian rhizosfer tanaman (tanah yang menempel pada perakaran tanaman). Sebanyak 10 g tanah bagian rhizosfer dimasukan kedalam 90 mL *aquades* steril selanjutnya digojog menggunakan *shakker* pada kecepatan 150 rpm selama 15 menit. Pengenceran dilakukan serial hingga 10^{-5} . Hasil pengenceran $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}$ ditanam pada media agar ekstrak tanah (*Soil Extract Agar/SEA*) sebanyak 10 μ l secara duplo. Inkubasi dilakukan pada suhu 30°C selama 1 – 3 hari. Koloni yang menunjukkan penampakan visual yang berbeda dimurnikan kembali pada media NA. Koloni yang sudah murni selanjutnya disimpan dalam media agar miring. Jumlah mikroba yang tumbuh dihitung berdasar CFU (*colony forming unit*).

Penapisan Rhizobakteri Pengujian IAA

Pengujian IAA dilakukan menurut Susilawati, (2015) yang telah dimodifikasi, isolat diinkubasi selama 24 jam dalam medium minimal 10 mL dan 2% L-tryptopan 1 mL dengan agitasi 500 rpm pada suhu 28°C . Suspensi bakteri yang telah diinkubasi dimasukkan kedalam *tube* ukuran 2 mL secara duplo. Masing-masing sampel di sentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 10.000 rpm dalam suhu 4°C . Supernatan yang dihasilkan diambil sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu di beri reagen Salkowski sebanyak 4 mL. Sampel pada tabung reaksi di homogenkan lalu di inkubasi selama 1 jam. Sampel isolat yang berwarna kemerahan hingga ungu diberi nilai positif

menghasilkan IAA. Sampel yang telah di inkubasi selanjutnya diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 530 nm.

Pengujian penambat nitrogen (N)

Isolat bakteri ditumbuhkan ke dalam medium *nutrient broth* (NB) selama 24 jam dengan agitasi 500 rpm pada suhu 30°C . Isolat bakteri yang tumbuh pada medium NB selanjutnya diencerkan dengan *aquades* steril hingga 10^{-5} . Tiga pengenceran terakhir yaitu $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}$ diambil sebanyak 100 μ l untuk ditumbuhkan pada medium semi padat NFB selama 7 hari pada suhu 30°C secara triplo. Isolat yang menunjukkan perubahan warna biru pada medium dan adanya pelikel putih dekat permukaan dianggap positif sebagai penambat N. Kemampuan isolat dalam menambat N dapat dihitung dari populasi mikroba dengan metode *Most Probable Number*.

Pengujian pelarut fosfat (P)

Sebanyak 1 ose isolat dimasukkan ke dalam 300 μ l media NB didalam *tube* lalu di homogenkan selanjutnya diambil 3 μ l campuran tadi pada media Pikovskaya dengan berbagai sumber fosfat. Inkubasi dilakukan pada 30°C selama 7 hari. Koloni dengan zona bening dianggap sebagai hasil positif untuk solubilisasi fosfat dan diameter zona bening diukur. Pengukuran zona bening dan diameter koloni menggunakan jangka sorong. Rasio diameter zona bening dan koloni yang tumbuh dihitung menurut Widayanti, (2007) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks penambatan} = \frac{Z-K}{K}$$

Keterangan :

Z = diameter zona bening (cm)

K = diameter koloni (cm)

Uji rhizobakteri terpilih pada perkecambahan tanaman sorgum secara *invitro*

Isolat yang dipilih untuk pengujian secara *invitro* pada fase perkecambahan dilakukan dengan memilih bakteri yang memiliki kemampuan sebagai penambat nitrogen, pengurai fosfat, dan menghasilkan IAA 10 tertinggi. Isolat yang terpilih dibuat menjadi inokulan dengan jumlah sel $10^8/g$ (Ghost *et al.*, 2001).

Biji sorgum varietas Butter Nean A dari Nusa Tenggara Timur dipilih sebanyak 120 biji. Biji yang telah dipilih disterilkan permukaannya dengan merendam biji pada larutan hypoclorit 2% selama 10 menit dengan agitasi 500 rpm lalu tiriskan, selanjutnya biji direndam dalam etanol 70% selama 10 menit dengan agitasi 500 rpm lalu tiriskan, selanjutnya biji dibilas dengan *aquades* steril hingga 3x. Biji sorgum yang telah disterilkan selanjutnya di rendam pada kultur bakteri dan IAA sintetik selama 1,5 jam dengan agitasi 500 rpm. Biji yang telah direndam dengan perlakuan selanjutnya di tanam pada cawan petri berisikan kertas saring steril. Biji di tanam pada cawan yang berbeda setiap perlakuan. Satu cawan petri berisikan 4 biji sorgum dan dilakukan secara duplo setiap perlakuan. Biji sorgum yang telah ditanam pada cawan petri selanjutnya diamati pertumbuhannya selama 5 hari. Parameter yang diamati dalam perkecambahan adalah panjang hipokotil dan epikotil.

Uji isolat terpilih sebagai inokulan rhizobakteri pada fase pertumbuhan tanaman

Biji sorgum sebanyak 100 biji disterilkan permukaannya dengan cara merendam biji pada larutan hypoclorit 2%

selama 10 menit dengan agitasi 500 rpm lalu ditiriskan, selanjutnya biji direndam dalam etanol 70% selama 10 menit dengan agitasi 500 rpm ditiriskan, selanjutnya biji dibilas dengan *aquades* steril hingga 3x. Biji yang steril selanjutnya ditanam pada pot berisikan tanah steril. 1 pot terdapat 5 biji sorgum. Setiap biji yang ditanam diberi 10 mL perlakuan (Isolat Sr 194.3, Sr 172.1, dan Sr 209.1). Pemberian inokulan selama 28 HST (Hari Setelah Tanam) dilakukan 2x yaitu pada HST pertama dan 14 HST. Parameter pertumbuhan tanaman sorgum yang diamati meliputi tinggi tanaman, berat kering, dan panjang akar.

Analisa Data

Analisa data yang didapat menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan diujikan dengan uji normalitas, uji homogenitas lalu uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi rhizobakteri tanaman sorgum dari berbagai tempat dilakukan pada medium ekstrak tanah. Menurut Lutton *et al* (2013) medium ekstrak tanah (*Soil Extract Agar/SEA*) merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan rhizobakteri, karena ekstrak tanah pada medium SEA menyediakan semua nutrient yang penting bagi pertumbuhan mikroba tanah.

Hasil dari perhitungan jumlah populasi bakteri menunjukkan bahwa populasi bakteri tertinggi ditunjukkan pada rhizosfer dengan kode tanah 207 yang berasal dari Kalimantan timur yaitu sebesar $1,64 \times 10^7$ CFU/g. Hal ini menunjukkan bahwa tanah rhizosfer kode 207 memiliki populasi bakteri yang tinggi.

Menurut Widyati (2013) tingginya populasi rhizobakteri menunjukkan bahwa rhizosfer tersebut kaya akan nutrisi. Nutrisi tersebut diperoleh dari eksudat yang

dieksresikan oleh akar tanaman, dimana eksudat yang terdiri dari gula, asam amino, asam organik, asam lemak, flavonon, dan enzim akan menjadi sumber makanan bagi rhizobakteri disekitar perakaran tersebut.

Koloni 24 bakteri yang didapat dari isolasi memiliki berbagai macam karakteristik seperti bentuk koloni *Circular*, *Irregular*, dan *Rhizoid*. Warna koloni yang diisolasi yaitu putih, krem, kuning, dan orange. Tipe tepian koloni yaitu rata dan *serrate* (tidak rata), sedangkan bentuk elevasi yang didapat yaitu *raised*, *convex*, dan *flat*.

Sebanyak 16 isolat memiliki bentuk sel bulat (*coccus*) sedangkan 8 isolat berbentuk batang (*basil*). Tipe Gram sel yang di dapat yaitu sebanyak 9 isolat memiliki tipe Gram negatif dan 15 isolat memiliki tipe Gram positif.

Isolat rhizobakteri yang didapat selanjutnya ditapis berdasarkan kemampuannya dalam menghasilkan IAA, menambat nitrogen (N), dan pelarut fosfat (P).

Hasil pengukuran konsentrasi IAA isolat menunjukkan bahwa isolat yang didapat menghasilkan IAA dengan konsentrasi berbeda-beda. Adapun isolat yang menghasilkan IAA tertinggi yaitu isolat Sr 208.3 sebesar 125,14 ppm. Sedangkan, isolat yang memproduksi IAA terendah adalah Sr 201.2 yaitu sebesar 6.01 ppm. Kelompok isolat yang memiliki konsentrasi IAA >30 ppm sebanyak 12 isolat. Isolat tersebut diantaranya adalah Sr 214.1; Sr 64.3; Sr 172.2; Sr 64.2; Sr 207.1; Sr 209.1; Sr 194.3; Sr 172.1; Sr 212.3; Sr 208.5; Sr 194.2; Sr 208.3; dan Sr 194.3. Sedangkan 12 isolat yang lain menghasilkan IAA < 30 ppm.

Hasil perhitungan indeks pelarut fosfat dapat dilihat bahwa kemampuan 24 isolat, 22 diantaranya dapat melarutkan fosfat sedangkan 2 isolat tidak dapat melarutkan fosfat yang terikat oleh

kalsium. Isolat yang tidak dapat melarutkan fosfat terikat kalsium adalah Sr 214.2 dan Sr 208.3. Isolat paling tinggi kemampuan dalam melarutkan fosfat adalah kode Sr 201.2 yaitu sebesar $E = 2$, sedangkan isolat dengan kemampuan melarutkan fosfat rendah adalah Sr 64.1 sebesar $E = 1$.

Hasil yang didapat dalam pengujian penambat nitrogen terdapat 3 isolat yang tidak dapat menambat nitrogen yaitu kode Sr 208.4; Sr 194.1; dan Sr 194.2. populasi bakteri yang tumbuh pada medium NFB yang tergolong tinggi adalah isolat Sr 212.1; Sr 201.2; Sr 64.2; Sr 207.1; Sr 209.1; Sr 212.3; dan Sr 208.3 sebesar $2,8 \times 10^3$. Bakteri yang tergolong rendah populasinya pada medium NFB adalah isolat Sr 214.3 sebanyak $1,8 \times 10^2$.

Hasil karakterisasi dan penapisan keseluruhan isolat dapat dilihat pada Tabel 1.1, dimana 10 isolat tertinggi dalam penghasil IAA diilih untuk uji perkecambahan.

Tabel 1.1 Hasil Karakterisasi dan Penapisan isolate rhizobakteri tanaman sorgum

No	Kode Isolat	Warna Koloni	Tepi Koloni	Elevasi Koloni	Bentuk Koloni	Bentuk Sel	Tipe Gram	Penambat (N)	Penghasil IAA (ppm)	Indeks Pelarut (P)
1	201.1	Putih	Rata	<i>Raised</i>	<i>Circular</i>	<i>Coccus</i>	+	28x10 ²	16.06	1.6
2	201.2	Putih	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Irregular</i>	<i>Coccus</i>	-	1x10 ³	6.01	2
3	201.3	Orange	Rata	<i>Convex</i>	<i>Circular</i>	<i>Coccus</i>	-	17x10 ²	14.45	1.2
4	208.4	Krem	Rata	<i>Convex</i>	<i>Circular</i>	<i>Basil</i>	+	-	22.04	1.6
5	208.5	Putih	Rata	Flat	Circular	Basil	+	24 x 10²	83.19	1.8
6	208.3	Kuning	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Irregular</i>	<i>Basil</i>	+	28 x 10 ²	125.14	-
7	214.1	Krem	Rata	Convex	Circular	Coccus	+	6x10²	45.78	1.3
8	214.2	Kuning	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Irregular</i>	<i>Basil</i>	+	1x10 ³	21.41	-
9	214.3	Kuning	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Irregular</i>	<i>Coccus</i>	-	1.8x10 ²	6.98	1.1
10	64.3	Kuning	Rata	Convex	Circular	Coccus	-	3.6x10²	41.24	1.8
11	64.2	Putih	Rata	Convex	Circular	Coccus	-	28 x 10²	31.64	1.8
12	64.1	Krem	Rata	<i>Convex</i>	<i>Circular</i>	<i>Basil</i>	+	17x10 ²	11.12	1
13	212.1	Kuning	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Circular</i>	<i>Coccus</i>	+	28x10 ²	7.73	1.1
14	212.3	Krem	Rata	Convex	Circular	Coccus	-	28 x 10²	47.84	1.5
15	212.4	Putih	<i>Serrate</i>	<i>Convex</i>	<i>Circular</i>	<i>Basil</i>	+	-	12.9	1.6
16	194.1	Putih	Rata	<i>Flat</i>	<i>Circular</i>	<i>Coccus</i>	+	-	8.48	1.6
17	194.3	Putih	Rata	Convex	Circular	Basil	+	24x10²	30.2	1.2
18	194.2	Krem	Rata	<i>Convex</i>	<i>Circular</i>	<i>Coccus</i>	+	4x10 ²	30.2	1.4
19	172.2	Krem	Rata	Convex	Circular	Basil	+	7.8x10²	37.16	1.5
20	172.1	Krem	Rata	Convex	Circular	Coccus	-	6.1x10²	33.76	1.1
21	207.1	Krem	Rata	Convex	Circular	Coccus	-	28 x 10²	39.8	1.2
22	207.2	Kuning	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Irregular</i>	<i>Coccus</i>	-	9.3x10 ²	17.04	1.1
23	209.1	Krem	Rata	Convex	Circular	Coccus	+	9.2x10²	39.51	1.6
24	209.2	Krem	<i>Serrate</i>	<i>Flat</i>	<i>Rhizoid</i>	<i>Coccus</i>	+	6.1x10 ²	25.43	1.7

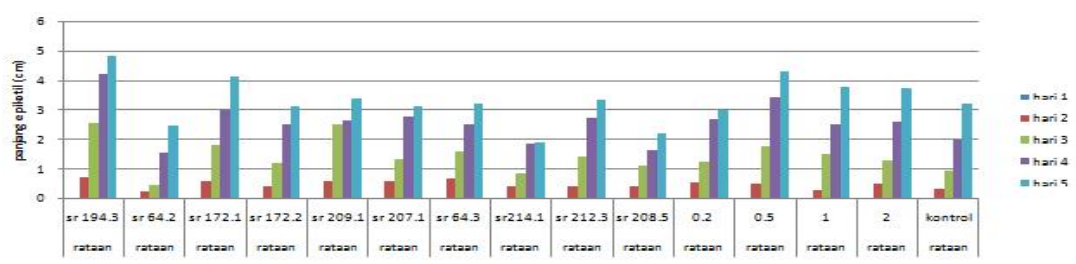
Keterangan : huruf yang dicetak tebal menunjukkan isolat yang terpilih untuk uji perkecambahan

Hasil perhitungan panjang kecambah hipokotil dan epikotil dalam perkecambahan menunjukkan bahwa pertumbuhan biji sorgum pada hari pertama, seluruh biji belum berkecambah. Hari kedua setelah tanam seluruh biji berkecambah. Pertumbuhan perkecambahan dari kedua grafik (Gambar 4.5 dan 4.6), menunjukkan pertumbuhan paling baik adalah pada pertumbuhan hipokotil dari pada epikotil, hal ini sesuai dengan pernyataan Rineksane (2005) bahwa IAA berperan dalam meningkatkan pertumbuhan akar. Hipokotil merupakan calon organ akar pada suatu tumbuhan.

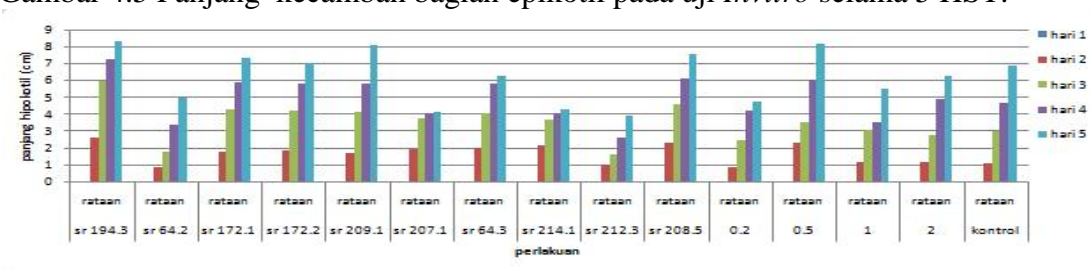
Hasil perhitungan panjang perkecambahan apabila dikaji dari kemampuan isolat dalam penghasil IAA, Isolat yang memiliki kemampuan

penghasil IAA tinggi cenderung menunjukkan pertumbuhan yang menurun bahkan lebih rendah dari kontrol air. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat batasan konsentrasi IAA optimum dalam merangsang pertumbuhan kecambah. Menurut penelitian yang dilakukan Aryantha (2004) pemberian auksin tinggi dapat memberikan efek yang berlawanan terhadap pertumbuhan perkecambahan.

Hasil pengujian ini didapat 3 isolat yang memberikan respon positif terhadap perkecambahan paling tinggi yaitu isolat Sr 194.3; Sr 172.1; dan Sr 209.1. Ketiga isolat tersebut dibuat inokulan untuk uji pertumbuhan sorgum di rumah kaca selama 28 hari setelah tanam (HST).



Gambar 4.5 Panjang kecambah bagian epikotil pada uji *Invitro* selama 5 HST.



Gambar 4.6 Panjang kecambah bagian hipokotil pada uji *Invitro* selama 5 HST

Hasil pertumbuhan tanaman sorgum selama 28 HST yang meliputi tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering dari perlakuan air, isolat Sr 194.3; Sr 207.1; dan Sr 209.1 secara statistika tidak menunjukkan perbedaan secara nyata terhadap tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering.

Namun, hasil pengukuran rata-rata tinggi tanaman, berat kering dan panjang akar tertinggi di tunjukan pada perlakuan isolat Sr 194.3 dimana kemampuan dalam menghasilkan IAA lebih rendah dari dua isolat lainnya (Sr 172.1 dan Sr 209.1) namun dinilai paling efektif dalam merangsang pertumbuhan (pada uji *invitro*), dan dalam pengujian

penambat nitrogen isolat Sr 194.3 memiliki penambat nitrogen paling tinggi dibandingkan dengan Sr 172.1 dan Sr 209.1, sedangkan dalam melarutkan fosfat isolat Sr 194.3 lebih tinggi dari isolat Sr 172.1 namun tidak lebih tinggi dari isolat Sr 209.1. Tingginya rata-rata tinggi tanaman, berat kering dan panjang akar dari isolat Sr 194.3 dari pada kedua isolat

yang lain, diduga disebabkan oleh pengaruh IAA yang di eksresikan isolat Sr 194.3, ketersediaan unsur N, P yang ditambat dan dilarutkan oleh Sr 194.3 dapat memacu tinggi dan panjang akar tanaman sorgum. Hasil pengukuran tinggi tanaman, panjang akar dan berat kering dapat di lihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Hasil perhitungan tinggi tanaman, panjang akar dan berat kering tanaman sorgum umur 28 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Panjang akar (cm)	Berat kering (g)
Sr 194.3	77 ± 4,3 ^a	124 ± 24,6 ^a	35,2 ± 6 ^a
Sr 172.1	69,3 ± 7 ^a	107,3 ± 28,7 ^a	32,1 ± 4,5 ^a
Sr 209.1	70,3 ± 4,1 ^a	114 ± 15,1 ^a	29 ± 5,7 ^a
Air	70 ± 5,19 ^a	118,3 ± 2,1 ^a	27 ± 3,3 ^a

Keterangan : Angka dengan superskrip huruf yang sama menunjukkan hasil perlakuan yang tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Seluruh pengukuran parameter pertumbuhan menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan hal ini diduga disebabkan karena ketidak sesuaian lingkungan hidup isolat dari lingkungan asal isolat. Isolat bakteri yang didapat diisolasi dari rhizosfer perakaran tanaman sorgum yang telah berada di fase pemasakan biji (panen), sedangkan pengamatan dan pemberian inokulan dilakukan selama 28 HST (hari setelah tanam). Menurut Gerik *et al* (2003) tanaman sorgum umur 0-30 HSB (Hari Setelah Berkecambah) termasuk dalam fase vegetatif. Menurut Lerner (2006) tahapan pertumbuhan tanaman merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan struktur komunitas rhizobakteri. Hasil penelitian yang dilakukan Semenov *et al* (1999) bahwa terjadi perubahan populasi mikroba penghuni rhizosfer sesuai dengan pertumbuhan akar, sehingga ketika akar baru tumbuh mempunyai komposisi komunitas mikroba yang berbeda dengan

akar dewasa, akar yang tua dan akar yang mengalami pembusukan.

Menurut Sylvia, (2005) perbedaan bakteri pada berbagai umur tanaman disebabkan suatu tanaman akan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda sesuai dengan umur tanaman. Hasil metabolit sekunder yang dilepaskan tanaman ke rhizosfer menjadi sumber makan dan energi bagi rhizobakteri, dari hal tersebut dimungkinkan bahwa inokulan isolat yang diberikan pada tanaman sorgum berumur 28 HST tidak memberikan perbedaan yang nyata antar perlakuan karena tanaman sorgum umur 28 HST belum menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan tanaman sorgum pada fase panen selain itu pertumbuhan tanaman sorgum pada umur 0 – 10 HST masih dipengaruhi oleh endosperm.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat 21 isolat rhizobakteri

yang dapat menghasilkan IAA, penambat N, dan pelarut P. Isolat yang dinilai memiliki potensi dalam memacu pertumbuhan tanaman sorgum adalah isolat Sr 194.3; Sr 172.1; dan Sr 209.1. Hasil analisis statistika pertumbuhan tanaman sorgum yang diberi inokulan Sr 194.3; Sr 172.1; dan Sr 209.1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam memacu pertumbuhan tanaman sorgum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Departemen Pertanian yang telah memberikan ijin dan membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha, P N. D P, Lestari. N P D, Pangesti. 2004. Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam meningkatkan Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau pada Kondisi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 9(2): 43- 46
- Fiere, N. and Robert B.J. 2005. The Diversity and Biogeography of soil Bacterial Communities. *PNAS* 103 (3): 626-631.
- Human, S. 2011. *Riset dan Pengembangan Sorgum dan Gandum untuk Ketahanan Pangan*. Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta.
- Lerner, A; Hershkovitz Y; Baudorn E; Nazaret S; Moenne- locozy: Okon Y; and Jurkevitch, E. 2006. Effect of *Azosprillum Brasilence* on rhizobacterial communities analysed by dena tiring gradient gel electrophoresis and automaty intergenic spacer analysis soil. *Biochem* 38:1212-1218.
- Lutton. E: R. Scehlievis: A. Shanmuganakhan.2013. culture-dependent methods increase observed soil bacterial diversity from *Marcellus shale* temperature forest in Pennsylvania. *Journal of research*. Vol. 2.
- Munif, A. H, Awaludin. 2011. Potensi bakteri endofit dari rhizosfer dalam meningkatkan pertumbuhan jagung. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Rineksane, I.A. 2005. Pengaruh lama perendaman biji ddalam auksin terhadap perkecambahan dan pertumbuhan akar manggis. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian Agr UMY*. 13 (2): 83 – 91.
- Semenov, A M. A H C, van brugged; and V.V, zelener. 1999. Moving waves bacteria population and total organic carbon along roots of wheat. *Microbio E. coli*. 37:116-128.
- Sukmadi, B.2010. *Difusi pemanfaatan pupuk organik, pupuk hayati, pestisida hayati pada budidaya sorgum manis (Sorghum bicolour) di kabupaten lampung tengah*. Balai pengkajian bioteknologi deputi bidang teknologi agroindustri dan bioteknologi. *Badang pengkajian dan penerapan teknologi*. Jakarta.
- Sylvia, D. Fuhrmann, J. Harlel, P. Zuberer, D. 2005. Principles and application of soil microbiology. Pearson education Inc. New jersey.
- Puspitasari, G N. D, Kastono. S, Waluyo. Pertumbuhan dan Hasil Sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) tanam baru dan ratoon pada jarak tanam berbeda. *Skripsi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Widyati, E. 2013. Dinamikan Komunitas di Rhizobakteri dan Kontribusinya terhadap pertumbuhan Tanaman Hutan. *Tekno Hutan Tanam* 6(2): 55 – 64

