



Sertifikat



Diberikan kepada :

Parluhutan Siahaan

sebagai

PEMAKALAH

Seminar Nasional Sains dan Terapan (Semnas-Sinta) V

“Kebijakan dan Keputusan Optimal pada Bidang Energi dan Lingkungan”

yang dilaksanakan di FMIPA - Universitas Sam Ratulangi pada tanggal 19-20 September 2019.



Dekan FMIPA Unsrat

Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc.

Manado, 20 September 2019

Ketua Panitia

Dr. Sendy B. Rondonuwu, M.Si.



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA) V



Tema:
**Kebijakan dan Keputusan Optimal pada
Bidang Energi dan Lingkungan**



FMIPA Universitas Sam Ratulangi
19-20 September 2019

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA) V

Tema :

Kebijakan dan Keputusan Optimal pada Bidang
Energi dan Lingkungan

KUMPULAN ABSTRAK



FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
19-20 SEPTEMBER 2019

SELAMAT DATANG

DI

**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN
(SEMNAS – SINTA V)**

FMIPA

UNIVERSITAS SAM RATULANGI

19 September 2019



SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V) Manado, 19 September 2019



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya sehingga Seminar Nasional Sains dan Terapan V Universitas Sam Ratulangi akan dilaksanakan pada Kamis & Jumat, 19-20 September 2019. Pada Seminar Nasional ini, kami telah mengangkat tema: **Kebijakan dan Keputusan Optimal Pada Bidang Energi dan Lingkungan**. Berkaitan dengan tema tersebut, kami menghadirkan narasumber kunci sebagai pemakalah utama yang menyampaikan materi. Publikasi hasil-hasil penelitian dan pengabdian akan dilakukan melalui presentasi oral dan penyajian poster. Peserta seminar nasional yaitu Dosen dan Peneliti berbagai bidang ilmu seperti: Farmasi, Kesehatan, Kedokteran, Hukum, Kimia, Kelautan, Pertanian, Sosial, Fisika, Teknik, Komputer, Sistem Informasi, Biologi, Lingkungan, Peternakan, Perikanan, Matematika, Statistika, Politik, dan Ekonomi.

Seminar Nasional ini dapat terlaksana berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor Unsrat dan jajarannya, Dekan Fmipa Unsrat, WD I dan WD II Fmipa Unsrat, para narasumber yang akan berpartisipasi pada kegiatan seminar ini, serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya kegiatan ini. Seminar Nasional ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Semoga peserta seminar ini mendapatkan manfaat yang besar sehingga mampu mewujudkan atmosfer penelitian yang baik, berkelanjutan, dan berkualitas sesuai perkembangan ilmu dan teknologi.

Panitia mengucapkan 'Selamat Berseminar' Tuhan memberkati. Terima kasih
Ketua Panitia Seminar Nasional Sains dan Terapan IV Unsrat

*Hormat kami,
Ketua Panitia,*

(Dr. Sedy B. Rondonuwu, M.Si)



**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



**JADWAL UMUM SEMINAR
Di Auditorium Universitas Sam Ratulangi**

07.30	Registrasi Ulang
08.30	Prosesi
08.40	<i>Welcome and Theme Performance: Energy Dance</i>
08.45	Menyanyi: Indonesia Raya
08.48	Doa Pembukaan
08.50	<i>Slide: Environment in Industrial Era 4.0</i>
08.55	<i>Introductory Speech: President of The Indonesian Operations Research Association Prof. Dr. Sudrajat Supian</i>
09.05	<i>Opening Speech: Rector of Sam Ratulangi University Prof. Dr. Ir. Ellen Joan Kumaat, M.Sc., DEA</i>
09.20	<i>Keynote Speech: Dirjen Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Ir. Wiratni, M.Sc</i>
09.40	<i>Signing MoA/MoU - FMIPA UNSRAT dan LAPAN - FMIPA UNSRAT dan FMIPA Universitas Diponegoro</i>
09.50	<i>Ucapan Terima Kasih: Ketua Panitia Dr. Drs. Nelson Nainggolan, MS</i>
09.55	Sesi Foto
10.05	<i>Line Dance</i>



**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



Lanjutan Jadwal

10.15	<i>Coffee Break/ Poster Session/ Exhibition</i>
10.30	<i>Plenary Session</i>
12.15	Makan Siang
13.30	Sesi Pararel di Fakultas MIPA Unsrat
17.00	Penutupan dan Pengambilan Sertifikat



**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



JADWAL SESI PARALEL

Ruangan : A
PIC : Chindy Rori
Moderator : Dr. Henny Rampe, M.Si.

No.	WAKTU	NAMA	JUDUL
1.	14.00 – 14.10	Numisye Iske Mose	Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal dengan Penambahan Lemna Fermentasi dalam Pakan Buatan
2.	14.11 – 14.20	Yessi Ayu Putri Manganang, S.Pi., M.Sc.	Jumlah Konsumsi Pakan, Efisiensi dan Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal (<i>Colossoma macroponum</i>) yang Diberi Pakan Buatan Berbahan Tepung <i>Lemna minor</i> Fermentasi
3.	14.21 – 14.30	Henky Manoppo	Pemanfaatan Bakteri Probiotik untuk Meningkatkan Respon Imun dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) Terhadap Infeksi <i>Aeromonas hydrophila</i>
4.	14.31 – 14.40	Aprelia Martina Tomaso	Pemanfaatan Tepung Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i>) Terhadap Respons Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)
5.	14.41 – 14.50	Frets Jonas Rieuwpassa	Characterization Physico-Chemical of Fish Protein Concentrate of Rainbow Runner (<i>Elagatis bipinnulatus</i>)
6.	14.51 – 15.00	Eunike Irene Kumaseh	Analisis Laju Sedimentasi di Perairan Teluk Tahuna Kabupaten Kepulauan Sangihe
7.	15.01 – 15.10	Yulianty Adipu	Profil Kualitas Air pada Budidaya Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Sistem Bioflok dengan Sumber Karbohidrat Gula Aren
8.	15.11 – 15.20	Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si.	Aplikasi Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Pala Untuk Pengolahan Ikan Julung (<i>Hemirhampus marginatus</i>) Hubungannya

			dengan Kandungan Gizi Produk Olahan
9.	15.21 – 15.30	Darus Saadah Johanis Paransa	Isolasi Pigmen Karotenoid dari Karapas Kepiting Batu Menggunakan Kromatografi Kolom dan KCKT
10.	15.31 – 15.40	Grace Sanger	Potensi Rumput Laut Sebagai Sumber Pangan Fungsional Untuk Mencegah Penyakit Diabetes
11.	15.41 – 15.50	Fitje Losung	Antibiotics Actively Fungal Symbiont Isolated From Sponge <i>Haliclona</i> sp.
12.	15.51 – 16.00	Jeini Ester Nelwan	Pengaruh Budaya Mapalus Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Masyarakat Minahasa di Sulawesi Utara
13.	16.01 – 16.10	Robert A. Bara	Four Diketopiperazines and Kojic Acid From Endophytic Fungus <i>Paecilomyces javanica</i>
14.	16.11 – 16.20	Theresia Hana Tunas	Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) dan Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)
15.	16.21 – 16.30	Esterlina Aldora Puluh	Uji Antibakteri Sediaan Masker Peel off Ekstrak Etanol Daun Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill.) terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> sebagai Antijerawat
16.	16.31 – 16.40	Gichella Carolina Junitha Somba	Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (<i>Calliandra surinamensis</i> Benth.) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
17.	16.41 – 16.50	Irenne Winda Essing	Pola Sebaran Bintang Laut (<i>Protoreaster nodosus</i>) di Pantai Salibabu, Kecamatan Salibabu, Kabupaten Kepulauan Talaud Provinsi Sulawesi Utara



**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



JADWAL SESI PARALEL

Ruangan : B
PIC : Bella Rebecca
Moderator : Dr. Hosea Jaya Edy, S.Farm., M.Si., Apt.

No.	WAKTU	NAMA	JUDUL
1.	14.00 – 14.10	Eliezer Mangoting Rongre, M.Si.	Pembuatan Algoritma Identifikasi Objek Menggunakan Indikator Kuantitatif Dengan Memanfaatkan Penerapan Analogi Titik Dalam Ruang Berdimensi-n
2.	14.11 – 14.20	Willy Permana Putra	Aplikasi 3D Virtual Reality Menggunakan Unity Berbasis Mobile Sebagai Media Pengenalan Lingkungan di SMK Negeri 1 Indramayu
3.	14.21 – 14.30	Toban Tiku Pairunan, S.Si., M.T.	Desain Sistem Monitoring Jumlah Zat Padat Terlarut Dalam Limbah Cairan Pabrik Tepung Kelapa
4.	14.31 – 14.40	Nathaniel Lumalan Bijang	Analisa Sistem Eksitasi Generator Pada Suatu Mesin Pembangkit Tenaga Listrik
5.	14.41 – 14.50	Yonatan Parassa	Desain Sistem Informasi Manajemen Pariwisata Sulawesi Utara Sebagai Wadah Website Dinas Pariwisata
6.	14.51 – 15.00	Mex U Pesik	Perancangan Sistem Informasi Selam Program Studi Ekowisata Bawah Laut Politeknik Negeri Manado
7.	15.01 – 15.10	Patrice N.I. Kalangi	Profil Vertikal Suhu di Laut Maluku Bagian Utara: Hasil Awal Pengukuran Memanfaatkan Glider Laut
8.	15.11 – 15.20	Wa Ode Muslihah, M.Pd.	Teluk Kendari: Sebuah Tong Sampah Raksasa
9.	15.21 – 15.30	Imriani Moroki, .S.Pd., M.Sc.	Model Statistika Prediksi Energi Surya dengan Menggunakan

			Autoregresif Integrated Moving Average (ARIMA)
10.	15.31 – 15.40	Alfrets Septy Wauran	Pemodelan Penggunaan Energi Turbin Angin Untuk Daerah Manado
11.	15.41 – 15.50	Tjerie Pangemanan	Perancangan Sistem Kontrol Lampu Lalulintas Cerdas Dengan Menggunakan Mikrokontroler dan Kamera
12.	15.51 – 16.00	Arnold Robert Rondonuwu	Analisa Efisiensi Penggunaan PLTMH Pada Sungai Abuang Desa Wioy Kabupaten Minahasa Tenggara
13.	16.01 – 16.10	Dr. Eng. Ir. Arthur Harris Thambas, MT	Pemanfaatan Energi Gelombang Pada Pemecah Gelombang Untuk Pembangkit Listrik
14.	16.11 – 16.20	Prof. Dr. Benyamin Limbong Tampang, M.Si	Analisis Pengaruh Buangan Organik Limbah Cair Rumah Sakit Umum Pancaran Kasih Manado Terhadap Perairan
15.	16.21 – 16.30	Yohaneta D. B. E. Kares	Keanekaragaman Amphibi di Areal Persawahan Tondano Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara
16.	16.31 – 16.40	Reinaldo E. Karuh	Keanekaragaman Makrozoobentos Sungai Lowatag, Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara
17.	16.41 – 16.50	Ivane Kezia Sumarauw	Keanekaragaman Fauna Tanah pada Agroekosistem Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) di Desa Raringis, Langowan Barat, Minahasa, Sulawesi Utara
18.	16.51 – 17.00	Betsy A.N. Pinaría	Teknologi Pengendalian Hama Keong Emas (<i>Pomacea caniculata</i>) Pada Tanaman Padi Sawah (<i>Oryza sativa</i>) Secara Kultural dan Fisik Mekanis di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara Secara Kultural dan Fisik Mekanis
19.	17.01 – 17.10	Jusuf Manueke	Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Batang Cengkeh (<i>Hexamitodera semivelutina</i> Hell.) yang Efisien, Efektif, dan Ramah Lingkungan di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa



**SEMNAS NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



JADWAL SESI PARALEL

Ruangan : C
PIC : Nevada Mangindaan
Moderator : Dr. Stella Umboh, S.P., M.Si.

No.	WAKTU	NAMA	JUDUL
1.	14.00 – 14.10	Verry Rainy Christ Warouw	Analisis Sifat Fisika dan Morfologi Tanah Areal Integrasi Tanaman Padi Ladang dan Kelapa di Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara
2.	14.11 – 14.20	Ir. Yani Kamagi, MP	Aplikasi Mulsa Plastik dan Pupuk Kompos pada Pertanaman Wortel di Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon
3.	14.21 – 14.30	Dr. Ir. Karamoy Lientje, M.Si	Aplikasi Beberapa Pupuk Organik pada Tanah Marjinal dengan Indikator Tanaman Bayam di Kota Manado
4.	14.31 – 14.40	Meldi T. M. Sinolungan, S.P., M.Si., Ph.D.	Analisis Kandungan Logam Berat pada Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>) yang Ditanam pada Media Tanam Sedimen Danau Tondano yang Diberi Kompos Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)
5.	14.41 – 14.50	Mercy I. R. Taroreh	Pengujian Sensoris dan Sifat Fisikokimia <i>Fruit Leather</i> Kelapa dengan Penambahan Gula Kelapa
6.	14.51 – 15.00	Dr. Ir. Sandra E. Pakasi, M.Si.	Analisis Erosi Tanah Dalam Usaha Pencegahan Degradasi Lahan Pertanian di Hulu DAS TONDANO
7.	15.01 – 15.10	Lentji Rinny Ngangi	Respon Sapi Donor Terhadap Induksi Superovulasi Menggunakan <i>Folicle Stimulating Hormone</i>

8.	15.11 – 15.20	Dr. Ir. Agustinus Lomboan, M.S	Aplikasi Metode Penggemukan Untuk Peningkatan Pertambahan Berat Badan Ternak Sapi Potong
9.	15.21 – 15.30	Merri D. Rotinsulu	Kualitas Dendeng Babi yang Menggunakan Gliserol dan NaCl Selama Disimpan Pada Suhu Kamar
10.	15.31 – 15.40	Dr. Ir. Tiltje Andretha Ransaleleh, M.Si.	PKM Budi Daya Kelelawar di Desa Boyong Atas Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa
11.	15.41 – 15.50	Geertruida J V Assa	Analisis Ketinggian, Suhu, dan Kelembaban Terhadap Defek Kulit Sapi di Kabupaten Minahasa Selatan Sulawesi Utara
12.	15.51 – 16.00	Lucia Johana Lambey	Program Kemitraan Masyarakat Kelompok Peternak Ayam Buras di Lemo Kecamatan Tombariri Minahasa
13.	16.01 – 16.10	Erwin H B Sondakh	Aktivitas Antioksidan pada Produk <i>Chicken Nugget</i> yang Ditambahkan Tepung Kacang Kedele Sebagai Sumber Serat Pangan (<i>Dietary fiber</i>)
14.	16.11 – 16.20	Dr. Stevy P. Pangemanan, S.Pt., M.Si	Pemeliharaan Itik Sistem Gembala Sebagai Upaya Peternak Itik Petelur Dalam Memanfaatkan Sumber Daya Alam Di Pinggiran Danau Tondano Kabupaten Minahasa
15.	16.21 – 16.30	Dr. Ir. Ben Juvarda Takaendengan, M.Si	Racing ability traits in Minahasa racehorses as a potential breeding objective for Indonesia horse stock
16.	16.31 – 16.40	Albert J. Podung	Survei Populasi Nyamuk dalam Kandang Babi di Kelurahan Walian Kota Tomohon Sulawesi Utara
17.	16.41 – 16.50	Evacuree S. Tangkere	Penambahan Wortel Pada Nugget Ayam Uji Sensori Pada Wanita GMIM Eben Haezer Winangun Dua
18.	16.51 – 17.00	Charles Kaunang	Performans sapi yang diberi <i>Panicum maximum</i> teramoniasi dan suplementasi UBG
19.	17.01 – 17.10	Endang Pudjihastuti	Profil Karkas dan Status Hematologis Darah Dari Sapi yang Diberi UGB



**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**



JADWAL SESI PARALEL

Ruangan : D
PIC : Dona Rana
Moderator : Verna Suoth, S.T., M.Si.

No.	WAKTU	NAMA	JUDUL
1.	14.00 – 14.10	Hosea Jaya Edy	Pengujian Aktivitas Antibakteri Hidrogel Ekstrak Etanol Daun <i>Tagetes erecta</i> L.
2.	14.11 – 14.20	Agustina Monalisa Tangapo	Edukasi Mengenai Pentingnya Konsumsi Probiotik Dalam Rangka Pencegahan Ketidakseimbangan Mikroflora Pada Kelompok Wanita di Kecamatan Tikala
3.	14.21 – 14.30	Henny Lieke Rampe	Kandungan Klorofil Daun Pada Tunas Setek Vanili (<i>Vanilla planifolia</i>) Setelah Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami dan Elisitor Nabati
4.	14.31 – 14.40	Marina Flora Oktavine Singkoh	Uji Aktivitas Antibakteri Alga Laut <i>Kappaphycus denticulatum</i> Terhadap Bakteri <i>Vibrio harveyi</i>
5.	14.41 – 14.50	Saroyo	Strategi Pertahanan Alami Populasi Gelatik Jawa (<i>Lonchura oryzivora</i>) di Sulawesi Utara
6.	14.51 – 15.00	Febby Ester Fany Kandou	Seleksi Aktivitas Antibakteri dari Beberapa Gorgonia dari Perairan Pulau Bunaken Manado Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , dan <i>Edwardsiella tarda</i>
7.	15.01 – 15.10	Susan Marlein Mambu	Edukasi Pemanfaatan Limbah Sisa Panen Untuk Pembuatan Pupuk Organik Dengan Penambahan Bahan Aktivator bagi Ibu-ibu PKK Kelurahan Banjer Tikala
8.	15.11 – 15.20	Prof. Dr. Roni Koneri, M.Si.	Kupu-kupu Nymphalidae di Hutan Kota Kaki Dian, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara
9.	15.21 – 15.30	Weny Indayany Wiyono, S.Farm., M.Farm., Apt.	Identifikasi <i>Potentially Inappropriate Medication</i> (PIM) pada Resep Pasien Diabetes Melitus Lanjut Usia yang Keluar Dari 3 Rumah Sakit di Sulawesi Utara
10.	15.31 – 15.40	Dra. Meiske S. Sangi, M.Si.	Uji Toksisitas dan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol, Petroleum Eter, Etil Asetat dan Air Tepung Gabah Pelepah Aren (<i>Arenga pinnata</i>)

11.	15.41 – 15.50	Prof. dr. Edwin de Queljoe, M.Sc., Sp.And.	PKM Kelompok Ibu-ibu Rayon 1 dan Rayon 2 Desa Koka Kabupaten Minahasa Tentang Edukasi Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik Untuk Mendukung Gerakan Indonesia Diet Kantong Plastik
12.	15.51 – 16.00	Farha Dapas	Edukasi dan Pengenalan Satwa pada Anak Usia Dini
13.	16.01 – 16.10	Pience Veralyn Maabuat	Pelatihan Jenis Dan Fungsi Lamun Di Pesisir Dalam Upaya Konservasi Lamun Di Pesisir Kecamatan Bunaken Daratan Kepada Siswa Sekolah Dasar GMIM Molas dan SD GMIM 88 Meras
14.	16.11-16.20	Seni Herlina J. Tongkukut, S.Si., M.Si.	Identifikasi Akuifer di Lahan Pembangunan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Desa Ilo-Ilo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara
15.	16.21-16-30	Dr. Drs. Dewa Gede Katja, M.Si.	Metabolit Sekunder Tumbuhan <i>Chisocheton</i> (Meliaceae) di Sulawesi Utara Serta Aktivitas Sitotoksiknya Terhadap Sel Murin Leukemia P-388
16.	16.31 – 16.40	Stella Deiby Umboh	Toksisitas Beberapa Fungisida Nabati Terhadap Jamur <i>Cercospora</i> sp. Penyebab Penyakit Bercak Daun Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)
17.	16.41 – 16.50	Max R. J. Runtuwene	Ramuan Obat dari Tumbuhan Obat Tradisional dari Kabupaten Sitaro dan Sangihe Propinsi Sulawesi Utara
18.	16.51 – 17.00	Prof. Dr. Feti Fatimah	Uji Coba Produksi Bakasang Menggunakan “Alat Pengolah Bakasang Soo201807034”

**Perbandingan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*capsicum Annuum L.*)
akibat Pemberian Komposisi PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) yang
Berbeda**

¹ Parluhutan Siahaan, ^{1,2}Lidyanti Oлло, ¹Beivy Kolondam¹

¹Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi

²Koresponden: Email lidyantiollo2794@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan yang menguji Perbandingan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*capsicum Annuum L.*) akibat Pemberian Komposisi PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) yang berbeda. Pertumbuhan tanaman diukur berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PGPR dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman cabe. Tinggi tanaman terbaik setelah diperlakuan selama 28 hari adalah dengan pemberian PGPR disertai dengan pemberian pupuk kandang dengan tinggi (24.44 cm), yang diikuti oleh pemberian PGPR + kompos dengan tinggi (22.04 cm), dan pemberian PGPR + NPK dengan tinggi tanaman 19.68 cm . Volume akar akan lebih tinggi bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang , atau kompos maupun NPK, tetapi tidak berbeda hasilnya bila hanya diberikan PGPR saja. Jumlah daun dapat ditingkatkan bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. Pemberian PGPR + NPK tidak memberikan jumlah daun yang berbeda dengan pemberian PGPR saja. Berat basah akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah. Berat kering akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah.

Kata kunci: PGPR, Pertumbuhan tanaman, tanaman cabai

**SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA V)
Manado, 19 September 2019**

**SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-
SINTA V)**

Ketua : Dr. Sedy Rondonuwu, M.Si.
Sekretaris : Dr. Hanry Lengkong, S.Pt., M.Si.
Bendahara : Seni Tongkukut, S.Si., M.Si.

Sie. Sekretariat

Dr. Agustina Monalisa Tangapo, S.Si., M.Si
Handy Mosey, S.Si., M.Si.
Herling Tangkuman, M.Si.
Gayathri Citraningtyas, S.Farm., M.Si., Apt.
Noldie Runkat
Vanesa Lengkong, SE

Sie. Prosiding

Verna Suoth, S.T., M.Si
Dr. Henny Rampe, M.Si.
Hosea Jaya Edy, S.Farm., M.Si., Apt.
Dr. Henry Aritonang, M.Si.

Sie. Umum

Drs. Deidy Katili, M.Si.
Revna Kamagi, S.IP
Robby Sengka, SS
Christofel D. Tuerah

Sie. Acara dan Seminar

Susan Marlein Mambu, SP., M.Si., Ph.D.
Yulieta Massie, S.P., M.Si.

Sie. Publikasi

Dr. Stella Umboh, SP., M.Si.
Victor Titiheru, SE
Drs. Marnix Langoy, M.Si.

Sie. Konsumsi

Drs. Jansen Londa
Evie Wangke, S.Sos
Sjultje Lamonge, SP., M.Si

Materi Seminar Nasional Semnas Sinta V

Perbandingan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*capsicum Annuum L.*) akibat Pemberian Komposisi PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) yang Berbeda

¹ Parluhutan Siahaan; ^{1,2}Lidyanti Olo; ¹Beivy Kolondam¹
¹Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan yang menguji Perbandingan pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*capsicum Annuum L.*) akibat Pemberian Komposisi PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) yang berbeda. Pertumbuhan tanaman diukur berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PGPR dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman cabe. Tinggi tanaman terbaik setelah diperlakuan selama 28 hari adalah dengan pemberian PGPR disertai dengan pemberian pupuk kandang dengan tinggi (24.44 cm), yang diikuti oleh pemberian PGPR + kompos dengan tinggi (22.04 cm), dan pemberian PGPR + NPK dengan tinggi tanaman 19.68 cm . Volume akar akan lebih tinggi bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang , atau kompos maupun NPK, tetapi tidak berbeda hasilnya bila hanya diberikan PGPR saja. Jumlah daun dapat ditingkatkan bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. Pemberian PGPR + NPK tidak memberikan jumlah daun yang berbeda dengan pemberian PGPR saja. Berat basah akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah. Berat kering akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah.

Kata kunci: PGPR, Pertumbuhan tanaman, tanaman cabai

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura penting yang dibudidayakan secara komersial, hal ini disebabkan selain cabai merah memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap juga memiliki nilai ekonomis tinggi yang banyak digunakan baik untuk konsumsi rumah tangga maupun untuk keperluan industri makanan (Nurlenawati, 2016). Selain digunakan untuk konsumsi rumah tangga dapat digunakan juga untuk pembuatan obat-obatan dan kosmetik. Cabai merah mengandung zat-zat gizi yang sangat diperlukan untuk kesehatan manusia. Cabai merah juga mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P), besi (Fe), vitamin-vitamin, dan mengandung senyawa alkaloid seperti flavonoid, capsolain, dan minyak esensial (Hayati, et al., 2012).

Peningkatan kualitas maupun produksi tanaman cabai merah masih tetap diperlukan sehingga berbagai usaha masih terus dilakukan. Salah satu cara usaha peningkatan produksi yaitu dengan perbaikan teknik budidaya seperti peningkatan kualitas tanah dan kandungan nutrisi di dalam tanah. Peningkatan kualitas tanah yang selama ini banyak dilakukan dengan menggunakan pupuk kimia anorganik ternyata memiliki kelemahan (Dewanto *et al.*, 2013).

Dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh pertanian kimiawi adalah tercemar produk-produk pertanian oleh bahan-bahan kimia kemudian akan berdampak buruk terhadap kesehatan. Menyadari akan hal tersebut maka diperlukan usaha untuk meniadakan atau paling tidak mengurangi cemaran bahan kimia ke dalam tubuh manusia dan lingkungan (Lestari *et al.*, 2010). Caranya antara lain dengan melindungi kesehatan tanah dari bahan potensial pupuk kimia, peptisida, serta peduli terhadap perlindungan lingkungan dan sumberdaya tanah. Pertanian jenis ini mengandalkan kebutuhan hara melalui masukan-masukan alami seperti pupuk hayati (*biofertiliser*) dan pupuk organik serta pengolahan tanah dengan kaidah konservasi. Pupuk hayati yang merupakan

kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah. sehingga dapat tersedia bagi tanaman (Herdiyanto dan Setiawan, 2015) salah satunya kelompok pupuk hayati adalah *Plant Growth-promoting Rhizobacteria* (PGPR) atau bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan PGPR sebagai salah satu pendekatan dalam peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman perlu untuk dikembangkan dan dimasyarakatkan. Pendekatan ini menjadi penting dalam rangka pengurangan bahan kimia dalam pertanian. Studi-studi menunjukkan peningkatan produktivitas tanaman dari aplikasi PGPR melalui seperti fiksasi nitrogen, Fe dan pelarut fosfat, sebagai mekanisme penyediaan nutrisi dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Kemampuan PGPR sebagai agen hayati telah banyak dilaporkan (Agustiansyah *et al.*, 2013; Sudrajat *et al.*, 2014).

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas perlu dilakukan penelitian untuk menguji pengaruh pemberian PGPR terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah. Pertumbuhan tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman sampai pada masa pertumbuhan vegetatif. Pengukuran pertumbuhan sampai masa vegetatif sudah dapat memprediksi dampak pemberian PGPR terhadap tanaman secara keseluruhan termasuk produksinya.

METODOLOGI

Penelitian yang akan dilakukan merupakan percobaan nonfaktorial dalam rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dalam 5 kali ulangan. Keempat perlakuan tersebut adalah tanah kebun sebagai kontrol, tanah kebun ditambah pemberian PGPR, tanah kebun ditambah pupuk kandang (50:50) dengan pemberian PGPR, tanah kebun ditambah kompos

(50:50) dengan pemberian PGPR, tanah kebun ditambah NPK dengan pemberian PGPR.

Disediakan polibag ukuran diameter 25 cm, polibag dipisahkan menjadi 4 kelompok, media tanah dan campuran tanah dan pupuk total yang dimasukkan adalah 8 kg. Polibag untuk kontrol (P0) dimasukkan tanah kebun sebanyak 8 kg. Polibag untuk perlakuan pertama (P1) dimasukkan tanah kebun 8 kg, ditambah pemberian PGPR 100 mL. Polibag untuk perlakuan kedua (P2) dimasukkan tanah kebun 4 kg dan pupuk kandang 4 kg dengan pemberian PGPR (100 mL). Polibag untuk perlakuan ketiga (P3) dimasukkan tanah kebun 4 kg ditambah kompos 4 kg dengan pembedimasurian PGPR (100 mL). Polibag untuk perlakuan keempat (P4) dimasukkan tanah kebun 8 kg ditambah NPK (6 g) dengan pemberian PGPR 100 mL..

Data yang diambil terhadap tinggi tanaman adalah pengukuran dari pangkal akar sampai ujung apeks tanaman. Pengukuran dimulai saat pemindahan semai ke dalam polibag, kemudian diukur setiap 3 hari sampai 28 HST (hari setelah tanam). Selanjutnya akan dibuat grafik pertumbuhannya dan tinggi tanaman pada hari terakhir pengamatan yang akan dianalisis datanya.

Data terhadap volume akar diukur pada hari terakhir pengamatan dengan cara mencabut tanaman dari media secara hati-hati agar tidak ada akar yang tertinggal lalu bersikan dengan air kedalam wadah yang berisi air bersih lalu digoyang sapai semua tanah yang melekat terlepas. Selanjutnya akar dipotong sampai pangkal akar dan akarnya dimasukkan ke dalam gelas ukur 1000 mL yang telah berisi aquades sebanyak 500 mL, penambahan volume air dianggap sebagai volume akar (Munarso, 2011).

berat basah tanaman diukur dengan cara menimbang seluruh tanaman yang dibersihkan

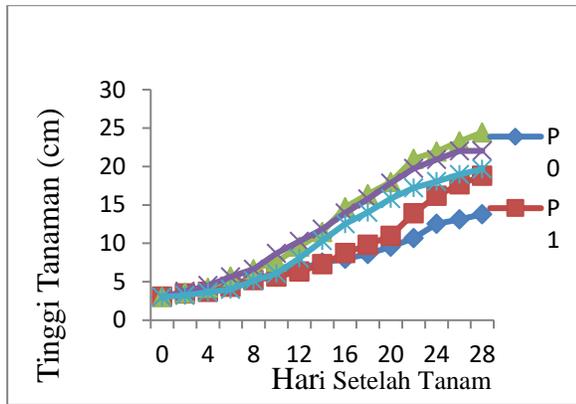
sebelum akarnya dipotong. berat basah diukur dengan cara memasukan tanaman kedalam oven yang bersuhu 70 °C yang dibungkus dalam kertas karton sampai diperoleh berat konstan terakhir adalah data yang untuk berat kering tanaman.

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA pada tingkat kepercayaan 95% dan untuk data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada tingkat kesalahan 5%.

Kurva Pertumbuhan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati PGPR menyebabkan adanya variasi pola pertumbuhan tanaman cabe merah antar perlakuan yang diberikan. Kurva pertumbuhan cabe merah dengan perlakuan P0 (tanah), P1 (Tanah + PGPR), P2 (Tanah + Pupuk Kandang + PGPR), P3 (Tanah + Kompos + PGPR), dan P4 (Tanah + NPK + PGPR) dapat dilihat pada Gambar 1. Secara keseluruhan tampak bahwa pola pertumbuhan pada semua perlakuan mendekati kurva sigmoid. Pada awal pertumbuhan sampai 12 HST tinggi tanaman belum menunjukkan perbedaan yang berarti, variasi tinggi tanaman mulai terlihat pada 14 HST dan semakin hari semakin bervariasi terlihat jelas pada hari ke 28 HST. Dari gambar 1 terlihat bahwa sampai 20 HST perlakuan P0 (kontrol) dengan perlakuan P1 (tanah dengan PGPR) memiliki pola pertumbuhan yang mirip dan memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR), P3 (tanah, kompos, PGPR) dan P4 (tanah, NPK, PGPR). Selanjutnya pertumbuhan tanaman cabe mulai 22 HST lebih meningkat dibanding P0 sampai pada 28 HST. Setelah 28 HST tampak P1 (kontrol) jauh lebih

rendah dibanding dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4



Gambar 1. Kurva pertumbuhan tanaman cabe merah yang mengalami perlakuan P0 (tanah) P1 (tanah,PGPR) P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR), P3 (tanah, kompos, PGPR) P4 (tanah,NPK,PGPR) sampai pada hari ke-28 HST

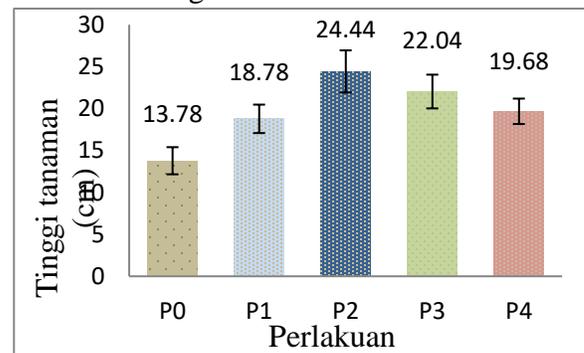
Tinggi Tanaman

Data terhadap tinggi tanaman dianalisis dengan uji Anava dan dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) pada tingkat kepercayaan 5% yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman cabe pada 28 HST terendah diperoleh pada perlakuan P0 (Kontrol) yaitu 13.38 cm dan tertinggi pada perlakuan P2 (pupuk kandang + PGPR) yaitu 24.44 cm. Perlakuan P1 (penambahan PGPR saja) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 18.78 cm dan tidak berbeda nyata dengan P4 (PGPR dan NPK) yang menghasilkan tinggi tanaman sebesar 19.68 cm sedangkan P3 (kompos + PGPR) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman 22.04 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PGPR memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberikan PGPR,

meskipun PGPR meningkatkan tinggi tanaman akan tetapi hasilnya lebih baik bila pemberian PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun pupuk kompos. Hasil ini juga menunjukkan bahwa penambahan NPK dan PGPR menghasilkan tinggi tanaman

yang tidak berbeda nyata, sehingga pemberian PGPR tidak perlu ditambah NPK lagi. Pemberian PGPR dapat meningkatkan tinggi tanaman juga ditunjukkan pada penelitian Marom *et al*, (2017) yang melaporkan bahwa pertambahan tinggi tanaman kacang tanah pada umur 15 HST sampai 30 HST dengan pemberian konsentrasi PGPR 12,5 ml/L, mampu menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yakni 15,46 cm walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR konsentrasi 10 ml/L dan 7,5ml/L, pemberian PGPR dengan konsentrasi 12,5 ml/L mampu meningkatkan tinggi tanaman karena PGPR dapat mengoptimalkan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N yang dibutuhkan dalam fase vegetatif.



Gambar 2. Histogram tinggi tanaman Cabe yang mengalami perlakuan P0 (tanah) P1 (tanah,PGPR) P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR) P3 (tanah, kompos, PGPR) P4 (tanah,NPK,PGPR) pada hari ke-28 penelitian.

Tabel 1. Tinggi tanaman cabai merah setelah diberikan perlakuan PGPR dengan beberapa kombinasi setelah 28 HST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman(cm) \pm SD
P0 (Tanah)	13.38 \pm 1.62 a
P1 (Tanah+PGPR)	18.78 \pm 1,70 b
P2(Tanah+pupuk kandang+PGPR)	24.44 \pm 2,51 d
P3(Tanah+kompos+PGPR)	22.04 \pm 2,01 c
P4(Tanah+NPK+PGPR)	19.68 \pm 1,52 b

keterangan: SD = standar deviasi. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata secara statistik yang diuji dengan uji BNT pada tingkat kepercayaan 5%.

Volume Akar

Berdasarkan hasil penelitian tampak bahwa volume akar tanaman cabe merah terendah pada perlakuan P0 dan tertinggi pada perlakuan P2 diikuti oleh perlakuan P3, P4 dan P1 (Gambar 3). Volume akar tanaman cabe merah pada umur 28 HST berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan P0 dan P1 namun berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4. Perlakuan P2 juga tidak berbeda nyata dengan P3 dan P4. Pemberian PGPR yang ditambahkan dengan pupuk kandang, atau kompos maupun pupuk NPK pada perlakuan P2, P3 dan P4 menunjukkan volume akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemberin hanya PGPR saja. Pemberian PGPR tanpa ditambah dengan pupuk lain ternyata tidak menambah volume akar hal ini diduga karena PGPR juga memerlukan nutrisi untuk pertumbuhannya yang bisa berasal dari pupu lain.

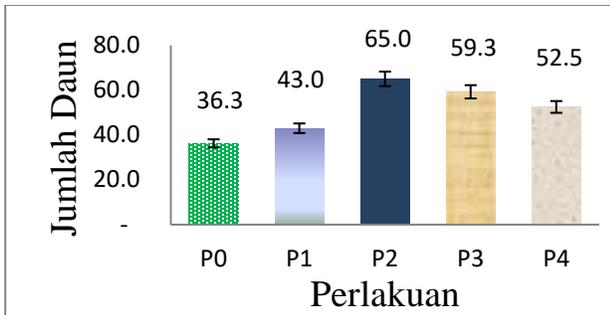
Tabel 2. Volume akar tanaman cabai merah. setelah diberikan perlakuan PGPR dengan beberapa kombinasi setelah 28 HST.

Perlakuan	Volume Akar(ml) \pm SD
P0 (Tanah)	228.75 \pm 14,22 a
P1 (Tanah+PGPR)	239.25 \pm 10,72 a
P2(Tanah+pupukkandang+PGPR)	265 \pm 9,93 b
P3(Tanah+kompos+PGPR)	255.5 \pm 3,42 b
P4(Tanah+NPK+PGPR)	253.5 \pm 3,11 b

Keterangan: SD = standar deviasi. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata secara statistik yang diuji dengan uji BNT pada tingkat kepercayaan 5%.

Jumlah Daun

Hasil pengukuran terhadap jumlah daun akibat pemberian PGPR dan penambahan pupuk lain dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil uji anava menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian PGPR dan penambahan pupuk terhadap jumlah daun sehingga dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) yang hasilnya ditunjukkan pada table 3. Berdasarkan hasil analisis terhadap data tampaknya pemberian PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang (P2) menghasilkan jumlah daun sebanyak 65,0 helai, yang diikuti dengan pemberian PGPR ditambah pupuk kompos (P3) yaitu 59,3 helai akan tetapi perlakuan P2 dan P3 tidak berbeda nyata secara statistik. Pemberian PGPR yang ditambah dengan pupuk NPK (P4) menghasilkan jumlah daun sebanyak 52,5 helai yang tidak berbeda dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh pemberian PGPR saja (P1) yang memiliki jumlah daun sebanyak 43,0 helai. Pemberian PGPR saja (P1) juga tidak berbeda dengan kontrol yang menghasilkan jumlah daun sebanyak 36,3 helai



Gambar 4. Histogram jumlah daun cabe merah yang mengalami perlakuan P0 (tanah) P1(tanah,PGPR) P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR) P3 (tanah, kompos, PGPR) P4 (tanah,NPK,PGPR) Pada hari ke-28 penelitian atau hari panen.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman cabai merah setelah diberikan perlakuan PGPR dengan beberapa kombinasi setelah 28 HST.

Perlakuan	Jumlah Daun \pm SD
P0 (Tanah)	36,3 \pm 6,6 a
P1 (Tanah + PGPR)	43,0 \pm 1,8 b
P2 (Tanah + pupuk kandang + PGPR)	65,0 \pm 12,5 c
P3 (Tanah + kompos + PGPR)	59,3 \pm 7,5 c
P4 (Tanah + NPK + PGPR)	52,5 \pm 9,0 bc

Keterangan: SD = standar deviasi. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata secara statistik yang diuji dengan uji BNT pada tingkat kepercayaan 5%.

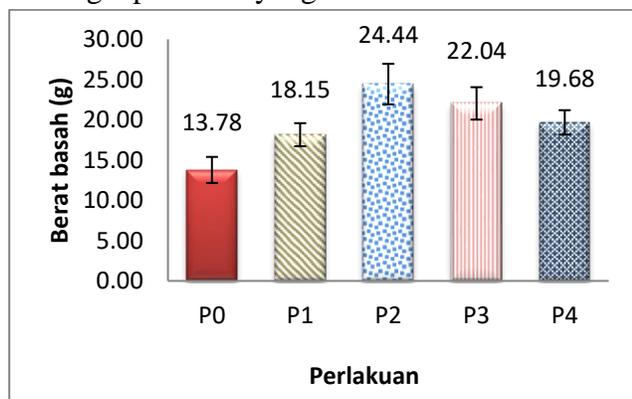
Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Taufik *et al.* (2010) bahwa tanaman cabai yang diberi PGPR menghasilkan jumlah daun tanaman cabai yang berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak diberi PGPR. Dari hasil peneliiian tersebut Pemberian pupuk kandang, kompos dan NPK akan menambah persediaan unsur hara bagi tanaman sehingga akan menambah jumlah daun. Pemberian PGPR juga dapat menambah kemampuan tanaman menyerap unsur hara. Selain itu keberadaan PGPR termasuk jumlah daun, juga mampu memperbaiki kondisi tanah dalam menyerap

unsur hara dengan baik. Bakteri yang ada dalam PGPR dapat berperan sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan dengan mensintesis zat pengatur tumbuh, sebagai penyedia hara misalnya dengan menambat nitrogen (N₂) dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara fosfor (P) yang terikat dalam tanah (Gamalero dan Glick, 2011).

Berat Basah

Berat basah merupakan total berat tanaman yang menunjukkan hasil aktifitas metabolisme tanaman (Salisbury dan Roos, 1995), meskipun berfluktuatif berat basah masih dapat digunakan sebagai parameter pertumbuhan, pendekatan yaitu berdasarkan berat kering. Hasil pengukuran terhadap parameter berat basah setelah pemberian PGPR dan penambahan pupuk lain (pupuk kompos, kandang dan NPK) dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil uji Anava menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian PGPR dan penambahan pupuk kandang, kompos atau NPK terhadap jumlah daun sehingga dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) yang hasilnya ditunjukkan pada table 4. Berdasarkan hasil analisis terhadap data, terlihat pemberian PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang (P2) menghasilkan berat basah terbesar yaitu 24.44 g yang diikuti dengan pemberian PGPR ditambah pupuk kompos (P3) yaitu 22.04 g, meskipun cenderung berbeda akan tetapi berat basah antara P2 dengan P3 tidak berbeda nyata secara statistik. Pemberian PGPR yang ditambah dengan pupuk NPK (P4) menghasilkan berat basah sebesar 19.68 g tetapi tidak berbeda nyata dengan berat basah pada perlakuan P1 (PGPR) yang menghasilkan berat basah 18.15 g. Berat basah terendah terlihat pada P0/kontrol (13.78 g) yang berbeda nyata dengan berat basah semua perlakuan lain. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa pemberian PGPR yang ditambah pupuk kandang, kompos maupun NPK meningkatkan berat basah tanaman tomat bila dibandingkan dengan kontrol. Pemberian PGPR saja tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan pemberian PGPR dan NPK, akan tetapi pemberian PGPR ditambah pupuk kompos dan kandang menghasilkan berat basah lebih besar dibanding hanya dengan PGPR saja. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR bersama dengan pupuk kompos dan kandang akan lebih melengkapi nutrisi yang ada dalam tanah.



Gambar 5. Histogram berat basah cabe merah yang mengalami perlakuan P0(tanah)P1 (tanah,PGPR) P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR) P3 (tanah,kompos,PGPR) P4 (tanah,NPK,PGPR) pada hari ke-28 HST

Tabel 4. Berat basah tanaman cabai merah setelah diberikan perlakuan PGPR dengan beberapa kombinasi setelah 28 HST

Perlakuan	Berat Basah (g)± SD
P0 (Tanah)	13.78± 1,62 a
P1 (Tanah+PGPR)	18.15± 1,43 b
P2(Tanah+pupukkandang+PGPR)	24.44±2,51 c
P3 (Tanah+kompos+PGPR)	22.04± 2,01 c
P4 (Tanah+NPK+PGPR)	19.68± 1,52 b

Keterangan: SD = standar deviasi. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata

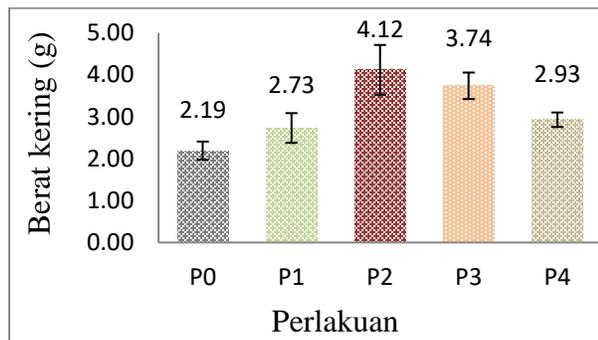
secara statistik yang diuji dengan uji BNT pada tingkat kepercayaan 5%.

Konsentrasi PGPR 100 gram/liter menghasilkan jumlah berat basah tanaman (124,84 gram). PGPR dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang cukup terhadap hasil tanaman selada. PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon pertumbuhan kemampuan fiksasi Nitrogen untuk peningkatan penyediaan Nitrogen tanah, penghasil osmolit sebagai osmoprotektan pada kondisi cekaman kekeringan dan penghasil senyawa tertentu yang dapat membunuh patogen tanaman, sehingga tanaman bisa produksi dengan maksimal.

Berat kering

Berat kering cabe merah setelah mengalami perlakuan ditunjukkan pada Gambar 6 dan Tabel 5. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji beda nyata menunjukkan bahwa berat kering cabe merah tertinggi didapatkan pada pemberian PGPR ditambah pupuk kandang (P2) yaitu 4.12 g dan berat kering terendah terdapat pada perlakuan kontrol P0 (kontrol) dengan berat kering 1.94 g yang secara statistik berbeda nyata dengan semua perlakuan lain. Perlakuan pemberian PGPR saja (P1) menghasilkan berat kering 2.73 g, tidak memberikan berat kering yang berbeda nyata dengan perlakuan pemberian PGPR ditambah pupuk NPK (P4) yang menghasilkan berat kering sebesar 2.93 g. Perlakuan pemberian PGPR ditambah pupuk kompos (P3) menghasilkan berat kering 3.01 g yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian PGPR ditambah pupuk kandang (P2). Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR meningkatkan berat kering tanaman cabe dan akan lebih meningkat lagi bila PGPR ditambah dengan pupuk kompos dan pupuk kandang.



Gambar 6. Histogram berat kering cabe merah yang mengalami perlakuan P0 (tanah) P1 (tanah,PGPR) P2 (tanah, pupuk kandang, PGPR) P3 (tanah, kompos, PGPR) P4 (tanah,NPK,PGPR) pada hari ke-28 HST.

Tabel 5. Berat kering tanaman cabai merah setelah diberikan perlakuan PGPR dengan beberapa kombinasi setelah 28 HST.

Perlakuan	Berat Kering (g) ± SD
P0 (Tanah)	2.19± 0,22 a
P1 (Tanah+PGPR)	2.73± 0,36 b
P2(Tanah+pupukkandang+PGPR)	4.12± 0,60 c
P3 (Tanah+kompos+PGPR)	3.74± 0,32 c
P4 (Tanah+NPK+PGPR)	2.93± 0,17 b

Keterangan: SD = standar deviasi. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata secara statistik yang diuji dengan uji BNT pada tingkat kepercayaan 5%.

Dimana pemberian pupuk kotoran ayam dengan PGPR menyebabkan peningkatan berat kering akar buncis. (Zainudin *et al.*, 2014) Menyatakan dimana pemberian pupuk kotoran

ayam dengan PGPR menyebabkan peningkatan berat kering akar buncis.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang menguji respon pertumbuhan tanaman tanaman cabai merah (*C. annum* L.) akibat pemberian PGPR (Plant Growth-promoting Rhizobacteria) pada fase vegetatif berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. PGPR dan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman cabe.
2. Tinggi tanaman terbaik dihasilkan apabila pemberian PGPR disertai dengan pemberian pupuk kandang, yang diikuti oleh pemberian PGPR + kompos, dan PGPR + NPK.
3. Volume akar akan lebih tinggi bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang, atau kompos maupun NPK, tetapi tidak berbeda hasilnya bila hanya diberikan PGPR saja.
4. Jumlah daun dapat ditingkatkan bila diberikan PGPR yang ditambah dengan pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. Pemberian PGPR + NPK tidak memberikan jumlah daun yang berbeda dengan pemberian PGPR saja.
5. Berat basah akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah.
6. Berat kering akan meningkat bila diberikan PGPR saja maupun ditambah dengan

pemberian pupuk kandang, atau kompos maupun NPK. PGPR ditambah dengan pupuk kandang maupun kompos memberikan dampak yang sama terhadap berat basah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustianyah, I.S., Sudarsono., dan Machmud, M. 2013. Karakterisasi Rizobakteri yang Berpotensi Mengendalikan Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* dan Meningkatkan Pertumbuhan Padi. *Jurnal HPT Tropika* **13**: 42 -51.
- Dewanto, F.G., Londok, J.J.M.R., Tuturoong , A.V dan Kaunang, W.B. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zootek* **32(5)** :1-8
- Gamalero, E., dan Glick, B. R.2011.Mechanisms Used by Plant Growth-Promoting Bacteria, 17-46 dalam Maheshwari, M. K., ed., *Bacteria in agrobiolgy: plant nutrient management*, Springer-Verlang, Berlin Heidelberg.
- Hayati, E., Mahmud, T dan Fazil, R. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Floratek* **7(2)**: 1-5
- Herdiyanto, D. dan Setiawan, A. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, Dan Olah Tanah Konservasi Di Desa Sukamanah Dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* **4(1)**:47-53.
- Lestari, A.P., Sarman, S., dan Indraswari, E. 2010. Subtitusi Pupuk Anorganik dengan Kompos Sampah Kota Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays saccharata Sturt*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* **12(2)**:1-6
- Marom, N., Rizal., Bintoro, M. 2017. Uji Efektivitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Applied Agricultural Sciences* **1(2)**: 174-184.
- Munarso, P.Y. 2011. Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan Intermittent dan Tergenang. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* **30**:189-195.
- Nurlenawati, N., Jannah, A., dan Nimih. 2010. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Varietas Prabu terhadap Berbagai Dosis Pupuk Fosfat dan Bokashi Jerami Limbah. *Jamur Merang. Agrika* **4(1)**:9-20.
- Salisbury, F. B dan Ross, C.W. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB. Bandung.
- Taufik, M. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai yang diaplikasi Plant Growth Promoting Rhizobakteria. Universitas Pertanian Haluoleo. *Agri Vigor Jurnal* **10(1)** : 99-107.
- Zainudin, A., A., Latif dan L., Aini. 2014. Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (*Bacillus Subtilis* dan *Pseudomonas Fluorerescens*) terhadap Penyakit Bulai Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Hama Tumbuhan*. **2(1)**:11-18