

# LAPORAN PENELITIAN



## APLIKASI BAKTERI FOTOSINTETIK (PNSB) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG KOMAK (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) DENGAN NAUNGAN

### TIM PENGUSUL

**Ir. Eliyani, M.Si./NIP. 19630312 199003 2 002/NIDN: 0012036314 (Ketua)**

**Ir. Hj. Susylowati, M.P./NIP. 19600327 198503 2 002/NIDN: 0027036006 (Anggota)**

**Dr. Ir. Ellok Dwi Sulichantini, M.Si./NIP. 19631226 198903 2 001/NIDN: 0026126304 (Anggota)**

**Ir. Alvera Prihatini Dewi Nazari, M.Si. /NIP. 19661021 199103 2 001/NIDN: 0021106604 (Anggota)**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MULA WARMAN  
OKTOBER 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

<b>Judul Penelitian</b>	:	Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) dengan Naungan
<b>Kode&gt;Nama Rumpun Ilmu</b>	:	154/ Budidaya Pertanian dan Perkebunan
Ketua Peneliti	:	
a. Nama Lengkap	:	Ir. Eliyani, M.Si.
b. NIDN	:	0012036314
c. Jabatan Fungsional	:	Lektor
d. Program Studi	:	Agroekoteknologi
e. Nomor HP	:	08125511710
f. Alamat Surel (e-mail)	:	<a href="mailto:eyani99@gmail.com">eyani99@gmail.com</a>
Anggota Peneliti (1)		
a. Nama Lengkap	:	Ir. Hj. Susylowati, M.P.
b. NIP/NIDN	:	19600327 198503 2 002/0027036006
c. Perguruan Tinggi	:	Universitas Mulawarman
Anggota Peneliti (2)		
a. Nama Lengkap		Dr. Ir. Ellok Dwi Sulichantini, M.Si.
b. NIP/NIDN	:	19631226 198903 2 001/0026126304
c. Perguruan Tinggi	:	Universitas Mulawarman
Anggota Peneliti (3)		
a. Nama Lengkap		Ir. Alvera Prihatini Dewi Nazari, M.Si.
b. NIP/NIDN	:	19661021 199103 2 001/0021106604
c. Perguruan Tinggi	:	Universitas Mulawarman
Biaya Penelitian Keseluruhan	:	Rp. 20.000.000,00

	Samarinda, Oktober 2022
Menyetujui, Dekan Fakultas Pertanian Unmul  Prof. Dr. Ir. H. Rusdiansyah, M.Si. NIP. 19610917 198703 1 005	Ketua Peneliti,  Ir. Eliyani, M.Si. NIP. 19630312 199003 2 002

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dengan Naungan

### 2. Tim Peneliti

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Ir. Eliyani, M.Si.	Ketua	Fisiologi Tumbuhan	Faperta Unmul	6
2	Ir. Hj. Susyowati, M.P.	Anggota	Ekologi Tanaman	Faperta Unmul	2
3	Dr.Ir. Ellok Dwi Sulichantini, M.Si.	Anggota	Pemuliaan Tanaman	Faperta Unmul	2
4	Ir. Alvera Prihatini Dewi Nazari, M.Si.	Anggota	Fisiologi Tumbuhan	Faperta Unmul	2

3. Objek Penelitian : Tanaman Komak dan Bakteri Fotosintetik (PNSB)

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : Bulan Februari tahun 2022

Berakhir : Bulan Oktober tahun 2022

5. Usulan Biaya : Rp. 20.000.000,00

6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Agroekoteknologi Faperta Unmul

7. Instansi lain yang terlibat : -

8. Temuan yang ditargetkan : Pertumbuhan dan hasil kacang komak dengan aplikasi bakteri fotosintetik PNSB dengan naungan

9. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu:

Aplikasi bakteri fotosintetik PNSB sebagai biofertilizer

10. Luaran, Jurnal Ilmiah yang menjadi sasaran:

No.	Jurnal	Nama Terbitan	Rencana Tahun Publikasi
1	Jurnal Nasional Terakreditasi	Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab (JATL)	2023

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
RINGKASAN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
1. Tujuan Penelitian .....	4
2. Manfaat Penelitian .....	4
3. Urgensi Penelitian .....	4
4. Indikator Keberhasilan .....	4
II. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI	5
III. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
A. Tinjauan Umum Tanaman Komak .....	7
B. Bakteri Fotosintetik PNSB dan Pemanfaatannya di Bidang Pertanian	8
C. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan Tanaman Komak dan Bakteri PNSB .....	11
IV. METODE PENELITIAN .....	13
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Bahan dan Alat .....	13
C. Rancangan Percobaan .....	14
D. Prosedur Penelitian .....	14
E. Variabel Pengamatan .....	15
F. Metode Analisis .....	16
V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	17
A. Hasil Penelitian .....	17

1. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Daun, Diameter Batang, dan Jumlah Klorofil Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) .....	17
2. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Polong, Jumlah Polong, Jumlah Biji, Berat Kering Biji, dan Berat 100 Biji Kering Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) .....	20
3. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap pH, Suhu, dan Kelembapan Media Tanam .....	22
4. Pengaruh Naungan terhadap Intensitas Cahaya ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ ), dan Kelembapan Udara (%) .....	23
B. Pembahasan .....	24
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran .....	27
VII. LUARAN DAN JADWAL PENELITIAN .....	28
A. Luaran .....	28
B. Jadwal Penelitian .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	34

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Road Map Penelitian .....	6
2. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Daun, Diameter Batang, Jumlah Klorofil, dan N-total Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) .....	20
3. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Polong Kering, Jumlah Polong Kering, Jumlah Biji Kering, Berat Kering Biji, dan Berat Kering 100 Biji Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) .....	22
4. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap pH, Suhu, dan Kelembapan Media Tanam .....	23
5. Pengaruh Naungan terhadap Intensitas Cahaya, Suhu, dan Kelembapan .....	23
6. Rekapitulasi Hasil Analisis Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) dengan Naungan .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Hasil Analisis Larutan Bakteri Fotosintetik (PNSB) .....	35
2.	Hasil Analisis Media Tanam .....	36
3.	Hasil Analisis Jaringan Tanaman .....	37
4.	Hasil Analisis Klorofil Jaringan Tanaman .....	38
5.	Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintesis PNSB terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) dengan Naungan .....	40
6.	Dokumentasi Foto Penelitian Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak ( <i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet) dengan Naungan .....	49

## RINGKASAN

Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) adalah tanaman polong-polongan termasuk family *Papilionaceae* (*Leguminosae-Papilionoideae, Fabaceae*), merupakan bahan pangan yang memiliki sumber protein tinggi dan potensial sebagai bahan baku pengganti kedelai dalam pembuatan tempe, tahu, yoghurt, kecap manis, dan lain-lain. Bahan pangan ini disebut pula sebagai pangan fungsional karena berbagai manfaatnya bagi kesehatan, yaitu untuk sistem peredaran darah, reproduksi, kekebalan tubuh, pencernaan, dan sistem kerangka.

Pertanian intensif yang menggunakan bahan agrokimia terbukti menyebabkan gangguan lingkungan dan kesehatan yang berpengaruh pada ketahanan pangan dan keberlanjutan pertanian. Penggunaan pupuk hayati/*biofertilizer* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut seperti penggunaan bakteri fotosintetik PNSB (*Purple Non Sulphur Bacteria*) sebagai biofertilisasi, biostimulasi, dan biokontrol.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi bakteri fotosintetik PNSB terhadap pertumbuhan dan hasil kacang komak dengan naungan. Percobaan memakai polibag disusun dalam Rancangan Petak Terpisah, terdiri atas dua faktor, yaitu naungan menggunakan paranet sebagai Petak Utama dan konsentrasi PNSB sebagai Anak Petak. Naungan terdiri atas dua taraf, yakni tanpa naungan dan 50% naungan. Konsentrasi PNSB terdiri atas tiga taraf, yakni 0; 5; dan 10 mL L<sup>-1</sup>. Setiap perlakuan dilakukan empat ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PNSB dengan konsentrasi 10 mL L<sup>-1</sup> pada naungan 50% secara nyata meningkatkan jumlah daun umur 35 hari setelah tanam (20,95%), kandungan klorofil a (48,91%), klorofil b (52%) dan klorofil total (49,80%), serta N total tanaman (30,40%), menurunkan secara nyata berat kering biji (15,06%), tetapi tidak nyata pada berat 100 biji kering.

Kata kunci: Bakteri Fotosintetik, Bakteri Ungu Non Belerang, Kacang Komak, Naungan.



## ABSTRACT

Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) is a leguminous plant belonging to the family *Papilionaceae* (*Leguminosae-Papilionoideae, Fabaceae*), which is a food ingredient that has a high protein source and has potential as a substitute for soybeans in the manufacturing of tempeh, tofu, yogurt, sweet soy sauce, and so on. This food is also referred to as a functional food because of its various health benefits, namely for the circulatory, reproductive, immune, digestive, and skeletal systems.

Intensive agriculture that uses agrochemicals has been proven to cause environmental disturbances and health problems that affect the food security and agricultural sustainability. The use of biological fertilizers/biofertilizers is the solution to overcome this problem, such as the use of photosynthetic bacteria PNSB that acts as biofertilization, biostimulation, and biocontrol.

The research was conducted to determine the effect of the application of photosynthetic bacteria PNSB on the growth and yield of komak beans under shade. Experiment with polybags was arranged in a Split Plot Design, consisting of two factors, namely shade using paranet as the Main Plot and concentration of PNSB as Sub-Plots. Shade consists of two levels, namely no shade and 50% shade. The PNSB concentration consists of three levels, namely 0; 5; and 10 mL L<sup>-1</sup>. Each treatment was carried out with four replications. Data were analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's Multiple Range Test at 5% significance level.

The results showed that the application of PNSB with a concentration of 10 mL L<sup>-1</sup> at 50% shade significantly increased the number of leaves aged 35 days after planting (20.95%), contents of chlorophyll a (48.91%), chlorophyll b (52%) and total chlorophyll (49.80%), and total N of the plant (30.40%), significantly decreased the dry weight of seeds (15.06%), but not so significant at the weight of 100 dry seeds.

**Keywords:** Komak Beans, Photosynthetic Bacteria, Purple Non Sulfur Bacteria, Shade.

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Sebagai negara agraris yang kaya akan sumber daya alam, Indonesia memiliki sumber daya kacang-kacangan yang potensial untuk dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi nasional melalui program diversifikasi pangan seperti penggunaan kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) sebagai bahan baku pengganti kedelai dalam pembuatan tempe [1-4] yang mengandung banyak nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin A, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>,  $\beta$ -karoten, P, K, Ca, Zn, dan Cu, digunakan sebagai substitusi bahan pangan olahan seperti yoghurt, kecap manis dan bahan baku isolat protein [5-8], disebut pula sebagai pangan fungsional karena berbagai manfaatnya bagi kesehatan sistem peredaran darah, reproduksi, kekebalan tubuh, pencernaan, dan sistem kerangka [9-14].

Praktik pertanian intensif yang menggunakan pupuk, pestisida, dan agrokimia lainnya untuk meningkatkan hasil panen menyebabkan gangguan lingkungan dan kesehatan masyarakat yang berpengaruh pada ketahanan pangan dan keberlanjutan pertanian, lahan pertanian kehilangan kualitas sifat fisik, kimia, dan biologinya. Penggunaan pupuk hayati (*biofertilizer*) memiliki potensi besar dan berperan penting dalam meningkatkan biomassa dan produktivitas tanaman. Hubungan antara tanaman dan mikroba penting bagi pembangunan pertanian berkelanjutan, karena teknologi inovatif yang berkelanjutan dan ekologis adalah cara terbaik untuk menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan hasil panen [15].

Bakteri fotosintetik atau *Photosynthetic Bacteria* (PSB) adalah bakteri yang dapat berfotosintesis menggunakan pigmen bakterioklorofil dan karoten yang memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis (konversi cahaya matahari menjadi ATP). Bakteri ini dapat mengubah bahan organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari dan sangat bermanfaat bagi pertanian seperti kemampuan fiksasi N<sub>2</sub> biologis, menambahkan gas hidrogen sulfida di dalam tanah dari proses dekomposisi bahan organik, mempercepat pertumbuhan tanaman, sumber mineral asam amino, asam nukleat, senyawa aktif fisiologis dan polisakarida, meningkatkan kualitas tanaman, meningkatkan pertumbuhan akar, mengurangi biaya penggunaan pupuk kimia, serta memperkuat tanaman terhadap serangan hama dan penyakit [16]

Bakteri ungu non belerang atau *Purple Non Sulphur Bacteria* (PNSB) merupakan salah satu kelompok bakteri fotosintetik, prokariota yang menghuni berbagai habitat air yang dapat ditembus oleh sinar matahari dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), memiliki mode metabolisme anaerob serbaguna sebagai fotoautotrofik (energi dari cahaya dan karbon dari karbon dioksida), fotoheterotrofik (energi dari cahaya dan karbon dari senyawa organik), *chemoautotrophic* (energi dari senyawa anorganik dan karbon dari karbon dioksida), dan *chemoheterotrophic* (karbon dan energi dari senyawa organik) tergantung pada keberadaan nutrisi, konsentrasi oksigen, dan intensitas cahaya. Fleksibilitas metabolik ini merekomendasikannya untuk aplikasi bioteknologi seperti bioremediasi lingkungan, produksi bioenergi (menghasilkan sumber energi bersih dalam bentuk hidrogen), biopolimer seperti polihidroksibutirat

(PHB) sebagai alternatif untuk plastik berbasis minyak bumi, dan di bidang pertanian sebagai bahan baku dan pupuk hayati [17-19].

*Purple Non Sulphur Bacteria* (PNSB) banyak dilaporkan pemanfaatannya di bidang pertanian sebagai biofertilisasi, biostimulasi, dan biokontrol untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang berkontribusi pada peningkatan nutrisi, produksi hormon IAA, induksi sistem kekebalan terhadap patogen, produksi pigmen karotenoid, vitamin, mampu berinteraksi dengan mikroorganisme menguntungkan lain di daerah perakaran (*rhizosphere*) dan menghasilkan *5-aminolevulinic acid* (5-ALA) endogen yang berfungsi menekan stres abiotik dan meningkatkan kualitas tanaman [20,21]. *Purple Non Sulphur Bacteria* (PNSB) dapat tumbuh baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik dan dapat menggunakan bahan organik atau anorganik sebagai donor elektron untuk fiksasi CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> biologis [22,23], mampu hidup di permukaan daun (*phyllosphere*) dan meningkatkan aktivitas spesies mikroba *phyllosphere* lainnya, di sekitar akar (*rhizosphere*) terbukti meningkatkan aktivitas metabolisme bakteri menguntungkan lainnya untuk mendorong pertumbuhan dan meningkatkan penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. *Purple Non Sulphur Bacteria* (PNSB) adalah prokariota gram negatif, fototrof anoksigenik fakultatif yang termasuk dalam kelas Alphaproteobacteria dan mencakup beberapa genera dalam ordo *Rhodobacterales*, *Rhodospirales* dan *Rhizobiales* [24]

Berdasar latar belakang tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri fotosintetik PNSB pada tanaman kacang komak dengan naungan.

## **B. Rumusan Masalah**

Masalah yang dirumuskan adalah bagaimanakah pengaruh bakteri fotosintetik PNSB terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak dengan naungan?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh bakteri fotosintetik PNSB terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak dengan naungan.

### **2. Manfaat Penelitian**

- a. Mengetahui pengaruh bakteri fotosintetik PNSB dan naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak.
- b. Mengetahui konsentrasi bakteri fotosintetik PNSB terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak.
- c. Mengetahui pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak.

### **3. Urgensi Penelitian**

- a. Mengetahui pengaruh bakteri fotosintetik PNSB terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak dengan naungan.
- b. Menemukan konsentrasi bakteri fotosintetik PNSB terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak dengan naungan.

### **4. Indikator Keberhasilan**

- a. Aplikasi bakteri fotosintetik PNSB pada tanaman kacang komak dengan naungan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.
- b. Didapatkan konsentrasi larutan bakteri fotosintetik PNSB yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang komak.

## II. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

Rencana Strategis pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat Universitas Mulawarman (Unmul) merupakan pengembangan arah kebijakan pengelolaan penelitian dan pengabdian masyarakat, disusun berdasarkan visi universitas, pola ilmiah pokok, renstra dan renbis Universitas Mulawarman 2015-2019 yang memuat kebijakan strategis pembangunan Universitas Mulawarman 2015-2019 serta program dan kaidah pelaksanaannya. Visi dan misi universitas merupakan kristalisasi dari cita-cita dan komitmen bersama *civitas academica* Unmul dalam rangka pengembangan universitas ke depan berdasarkan potensi yang dimiliki dan permasalahan yang dihadapi. Tema pokok pengembangan penelitian dan pengabdian masyarakat Unmul adalah *Integrated Sustainable Tropical Rain Forest Ecosystem-based Development*.

Bidang kajian yang menjadi wilayah kreatif inovatif penelitian meliputi 5 (lima) bidang unggulan yakni: Pangan (biodiversitas pangan lokal dan manfaatnya), Lingkungan dan SDA (perlindungan dan pengelolaan lingkungan dan SDA tropis), Budaya dan Informasi (kesetaraan dan harmonisasi hidup di lingkungan tropis), Energi (perlindungan dan pengelolaan SDA dan iklim tropis sebagai sumber energi dan energi terbarukan), serta Kesehatan (penyakit tropis dan pemanfaatan biodiversitas).

Sejalan dengan renstra Universitas Mulawarman, maka tujuan penelitian ini merupakan salah satu cara yang diharapkan dapat menyumbang pemikiran pada bidang kajian unggulan Universitas Mulawarman yang menjadi wilayah kreatif inovatif,

khususnya di bidang pangan dan lingkungan (perlindungan dan pengelolaan lingkungan), guna mewujudkan kemandirian pangan berwawasan lingkungan.

Tabel 1. Road Map Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun			
		1990-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030
1.	Budidaya tanaman menggunakan pupuk kandang dan pengapuran				
2	Budidaya tanaman menggunakan mikroorganisme lokal berbahan dasar limbah rumah tangga				
3	Budidaya tanaman menggunakan bakteri asam laktat berbahan dasar air cucian beras Budidaya tanaman menggunakan mikoriza dan PGPR asal bonggol pisang				
4	Budidaya tanaman menggunakan bakteri fotosintetik anoksigenik / bakteri ungu non belerang (PNSB)				

### III. TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum Tanaman Komak

Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) merupakan tumbuhan polong-polongan dari famili *Fabaceae* (*Leguminosa*), berasal dari Afrika Timur dan Selatan, kemudian tersebar luas di sebagian besar daerah tropis Amerika Selatan dan Tengah, Asia Selatan dan Tenggara, serta Australia, merupakan spesies legum domestikasi yang paling beragam dan serbaguna yang dapat beradaptasi dengan iklim kering [25,26]. Di Indonesia tanaman ini belum dikembangkan secara intensif, masih terbatas sebagai tanaman pagar atau tanaman sela (tumpang sari) seperti di Probolinggo (Kabupaten Lesses dan Bantaran), Situbondo, Bondowoso, dan Nusa Tenggara Barat (Lombok) yang umumnya dimanfaatkan sebagai sayuran berupa polong muda, sedangkan polong tua diolah menjadi berbagai masakan selain digunakan sebagai pakan ternak, pupuk hijau atau tanaman penutup tanah [27,28].

Komak adalah tanaman tahunan merambat hingga mencapai 6 m, memiliki akar tunggang dan akar lateral yang berkembang dengan baik, berdaun majemuk dan berselang-seling (*3-foliolate*), tepi daun rata atau berambut halus, bunga biseksual berbentuk tandan dengan panjang sekitar 2–40 cm dengan mahkota bunga berwarna putih hingga ungu tua, buah berbentuk polong pipih atau menggelembung dengan jumlah biji 3–6 yang berbentuk bulat telur sampai lonjong dengan beraneka dalam ukuran dan warnanya [29].



Komak dapat tumbuh pada tanah berpasir hingga lempung dengan pH 4,4–7,8 pada ketinggian hingga 2.400 m dpl dengan curah hujan 750-2500 mm per tahun dan suhu berkisar antara 22-35°C. Komak memiliki sistem perakaran dalam yang menembus ke sumber air lebih dari 2 m di bawah permukaan tanah, sehingga tanaman ini toleran terhadap kekeringan [26].

Komposisi nutrisi biji komak mentah per 100 g menurut data USDA adalah air 87,9 g; energi 193 kJ (46 kkal); protein 2,1 g; lemak 0,2 g; karbohidrat 9,2 g; Ca 50 mg; Mg 40 mg; P 49 mg; Fe 0,7 mg; Zn 0,4 mg; vitamin A 109 IU; thiamin 0,08 mg; riboflavin 0,09 mg; niasin 0,52 mg; folat 62 g; dan asam askorbat 13 mg. Sedangkan komposisi nutrisi biji komak matang adalah air 9,4 g; energi 1440 kJ (344 kkal); protein 23,9 g; lemak 1,7 g; karbohidrat 60,8 g; Ca 130 mg; Mg 283 mg; P 372 mg; Fe 5,1 mg; Zn 9,3 mg; vitamin A 0 IU; thiamin 1,1 mg; riboflavin 0,15 mg; niasin 1,6 mg; dan folat 23 g. Polong segar komak mengandung air 87 g; energi 193 kJ (46 kkal); protein 2,9 g; lemak 0,45 g; karbohidrat 2,9 g; serat 1,5 g; Ca 0,6 mg; Mg 37 mg; P 59 mg; Fe 1,2 mg; vitamin A 210 mg; thiamin 0,9 mg; riboflavin 0,08 mg; niasin 0,6 mg; dan asam askorbat 11 mg [26].

## **B. Bakteri Fotosintetik PNSB dan Pemanfaatannya di Bidang Pertanian**

Bakteri fotosintetik diklasifikasikan sebagai bakteri fotosintetik oksigenik dan anoksigenik. Bakteri fotosintetik oksigenik ditemukan pada mikroalga dan *Cyanobacteria* [26,30], sedangkan kelompok dominan pada PSB adalah bakteri fotosintetik anoksigenik seperti bakteri belerang hijau (GSB), bakteri non-belerang hijau (GNSB), bakteri belerang ungu (PSB), dan bakteri non belerang ungu (PNSB) [31].

Bakteri fotosintetik anoksigenik berfilamen hijau dan merah mewakili banyak strain bakteri dengan pusat reaksi fotokimia, memiliki bakterioklorofil dan karotenoid sebagai pigmen fotosintesis, serta reduktor seluler yang digunakan untuk fiksasi ATP dan CO<sub>2</sub>. Perbedaannya dengan bakteri fotosintesis oksigenik tidak hanya pada jenis pigmen klorofil, tetapi juga pada donor elektron fotosintesis dan sistem fotosintesis yang digunakan. Bakteri anoksigenik melakukan fotosintesis tanpa menghasilkan oksigen, dapat tumbuh dalam cahaya dengan kondisi anaerobik, beberapa dapat tumbuh secara aerobik dalam gelap/tanpa cahaya, menggunakan bahan organik, H<sub>2</sub>S, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, S atau Fe sebagai donor elektron dan CO<sub>2</sub> (autotrof) atau bahan organik (heterotrof) sebagai sumber karbon. Beberapa dari bakteri ini mampu mengoksidasi senyawa sulfur anorganik untuk fiksasi CO<sub>2</sub> yang bergantung pada cahaya sehingga kemampuan ini dimanfaatkan untuk menghasilkan berbagai produk metabolit selular yang lebih bernilai pada aplikasi bioteknologi seperti bioremediasi lingkungan, pengolahan air limbah, produksi bioenergi/biofuel dan di bidang pertanian sebagai *biofertilizer* [32].

Bakteri ungu non belerang (PNSB) adalah kelompok utama anoksigenik yang tersebar luas di lingkungan alami danau, sungai, kolam air limbah, sedimen, tanah lembab, ekosistem lahan basah, lingkungan laut, dan sistem hipersalin [33,34], dapat tumbuh baik dalam kondisi aerob atau anaerob, menggunakan zat organik atau anorganik sebagai donor elektron untuk fiksasi N<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> [22,23]. Bakteri ungu non belerang (PNSB) adalah prokariota gram negatif dan tidak memiliki spora, fototrof anoksigenik fakultatif dan termasuk kelas Alphaproteobacteria yang mencakup beberapa genera dalam ordo *Rhodobacterales*, *Rhodospirales*, dan *Rhizobiales*, lebih

menyukai pertumbuhan fotoheterotrof dengan adanya sumber karbon organik, terutama asam organik dan mampu tumbuh di bawah kondisi fotoautotrofik, fermentatif atau kemotrofik, tergantung pada keberadaan cahaya, jenis sumber karbon, dan ketersediaan O<sub>2</sub> [24], mengandung pigmen fotosintesis bakterioklorofil yang mampu menyerap cahaya *infra red* dengan panjang gelombang 815–960 nm dan karotenoid (*spirilloxanthin*, *spheroidene*, *lycopene*, dan *rhodopsin*, dan turunannya) yang menyerap cahaya dengan panjang gelombang 500 nm, warna sel ungu, ungu-merah, ungu violet, merah, jingga, coklat, atau kuning coklat [20].

Manfaat PNSB di bidang pertanian dapat dibedakan atas tiga kategori, yaitu pupuk langsung (sel hidup dan sel mati), pupuk tak langsung (sel hidup), dan sel produk turunan sebagai biofertilisasi, biostimulasi dan biokontrol [31]. Penggunaan sel yang mati dapat mensuplai nitrogen/fosfor/kalium (N/P/K) bagi tanaman secara bertahap melalui proses penguraian mikroorganisme dalam tanah [35] yang memperbaiki struktur tanah dan merangsang aktivitas mikroba tanah sehingga kesuburan tanah terjaga dengan terbentuknya ekosistem beragam mikroba [36,37]. Pemberian sel hidup secara tidak langsung bagi tanaman akan meningkatkan ketersediaan unsur N karena PNSB mampu memfiksasi N<sub>2</sub> udara dan berfungsi sebagai pelarut unsur P menjadi tersedia bagi tanaman [17,31].

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PNSB secara signifikan meningkatkan respon pertumbuhan tanaman seperti pak-choi (*Brassica chinensis* L.), stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), bayam (*Amaranthus* sp.), dan selada (*Lactuca sativa* L.). Meningkatkan kandungan gula, klorofil dan karotenoid bayam (14-138%) dan bayam mustard (4,1-21%), selain itu meningkatkan kandungan

nitrogen butir beras sebesar 7,1%, meningkatkan karakteristik morfologi mentimun hingga dua kali lipat dan dapat mengurangi kandungan nitrat pak-choi (20-50%) dan selada (27%) [38-42]. Inokulan mikroba PNSB tidak hanya dapat meningkatkan hasil dan kualitas biomassa tanaman yang dapat dimakan, tetapi juga mengurangi stres biotik dan abiotik pada tanaman serta mengurangi stres lingkungan [17].

### **C. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Bakteri PNSB**

Fotosintesis adalah proses pada tanaman dan beberapa organisme non-seluler, bakteri, menggunakan energi matahari untuk menghasilkan karbohidrat (gula) bagi pertumbuhannya. Peningkatan intensitas cahaya matahari tidak berbanding lurus dengan laju fotosintesis, dan beberapa spesies tumbuhan mencapai titik kompensasi yang berbeda tergantung pada jenis tanaman dan tingkat toleransinya [43].

Hasil penelitian pada kacang tunggak (*Vigna unguiculate* L. Walp.) menunjukkan bahwa naungan 40% tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan karotenoid, tetapi menurunkan jumlah polong, meningkatkan jumlah daun, memperlambat waktu kemunculan bunga pertama dan menurunkan berat basah serta berat kering tanaman [44]. Kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril,) dengan naungan 50% pada varietas Petek meningkatkan kandungan klorofil a (5,99%) dan klorofil b (13,7%), tetapi menurunkan bobot hasil per tanaman (64,08%), sedangkan varietas Jayawijaya dengan naungan 50% menurunkan kandungan klorofil a (14,75%) dan klorofil b (9,86%), serta bobot hasil per tanaman (62,20%) [45].

Fotosintesis pada bakteri PNSB terjadi di membran *intracytoplasmic* yang merupakan invaginasi membran sitoplasma yang membentuk lamela dan terdiri atas

fotosistem, protein transpor, kompleks sitokrom, dan protein ATP sintase. Fotosistem mengandung kompleks pemanen cahaya dengan panjang gelombang tampak (450-590 nm) dan inframerah (800-875 nm) mentransfer energi ke pusat reaksi ( kompleks protein-pigmen yang mengandung berbagai jenis karotenoid dan bakterioklorofil a dan memulai transfer elektron siklik [24]. Biosintesis fotosintesis terutama dikendalikan oleh O<sub>2</sub> dan cahaya. Sintesis bakterioklorofil ditekan selama kondisi aerob dan setelah tegangan O<sub>2</sub> dihilangkan maka sintesis dilanjutkan. Intensitas dan kualitas cahaya juga mengontrol fotosintesisnya, yaitu pada intensitas cahaya rendah maka biosintesis fotosistem meningkat untuk mengumpulkan lebih banyak energi cahaya, sedangkan pada intensitas cahaya tinggi biosintesis fotosistem menurun [46,47,48]. Perubahan intensitas energi cahaya matahari dan suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan PNSB dan produksi hidrogen [24]

## IV. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Oktober 2022, di kebun para-para Laboratorium Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri atas benih kacang komak warna hitam, tanah (*top soil*), pupuk kandang ayam, bakteri fotosintetik (PNSB), pestisida nabati (*Neem Oil*) dan kunyit, bawang putih, serai, serai, dan daun pepaya, pestisida Clinton dan Metin (digunakan ketika serangan hama kutu daun tidak terkendali), dan NPK majemuk (16:16:16) sebagai pupuk dasar.

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas polibag, timbangan *Jewelry Scale* 3 kg 0.1G 0.1 gram, *hand spayer*, sprayer hama disinfektan elektrik XENON dan *Mist Blower Booster Fogging*, *Ties Self Locking Wire Zip Cable*, *Lux Meter Photometer Light Meter LX1010B*, alat tulis dan *Flashdisk NETAC U352 64GB*, *Double Tape Foam*, *container box* plastik, label tanaman, *Digital Moisture Meter*, gunting tanaman, ember, ajir (turus), *shading net* 50%, cangkul, sekop, LCD jangka sorong digital *Caliper Vernier Sigmat*, *soil pH and moist KS06*, Termometer Higrometer Mini WS-A7,

### C. Rancangan Percobaan

Penelitian memakai polibag disusun dalam Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Setiap perlakuan berjumlah lima polibag sehingga terdapat 120 unit percobaan. Penelitian terdiri atas dua faktor, yaitu naungan (N) sebagai Petak Utama (PU) dan konsentrasi PNSB (B) sebagai Anak Petak (AP). Naungan terdiri atas  $n_0$  = tanpa naungan dan  $n_1$  = 50% naungan. Konsentrasi larutan PNSB terdiri atas  $b_0 = 0 \text{ mL L}^{-1}$ ;  $b_1 = 5 \text{ mL L}^{-1}$  dan  $b_2 = 10 \text{ mL L}^{-1}$ .

### D. Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Naungan

Naungan menggunakan *shading net* dengan kerapatan 50% dan dipasang sesuai dengan rancangan lingkungan penelitian yakni Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*).

#### 2. Persiapan media tanam

Media tanam merupakan campuran tanah dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1:1 yang dicampur merata, kemudian dimasukkan ke dalam polibag, masing-masing seberat 12 kg.

#### 3. Penanaman Benih

Benih kacang komak ditanam sebanyak tiga (3) butir per lubang tanam, setelah berumur satu minggu disisakan satu tanaman yang sehat sebagai bahan percobaan.

#### 4. Pemberian Perlakuan Bakteri Fotosintetik PNSB

Bakteri fotosintetik yang diberikan adalah kultur campuran bakteri PNSB, diberikan sebanyak 5 (lima) kali, yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30, 45,

60 dan 75 hari setelah tanam sesuai dengan konsentrasi perlakuan dengan cara disemprotkan pada seluruh bagian tanaman.

5. Pemupukan

Pupuk NPK majemuk (16:16:16) sebagai pupuk dasar diberikan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam dengan cara membenamkan pupuk di sekitar daerah perakaran dengan dosis 25 kg per hektar.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman dan pengendalian hama tanaman (kutu daun). Penyiraman dilakukan satu kali sehari, yaitu pada pagi atau sore hari sesuai kondisi kelembapan media tanam. Pengendalian hama dilakukan dengan pemberian pestisida nabati *Neem Oil* dan campuran kunyit, bawang putih, serai, serai, dan daun pepaya. Pestisida kimia digunakan satu kali penyemprotan karena serangan kutu daun akibat kelembapan dan curah hujan yang cukup tinggi selama penelitian.

**E. Variabel pengamatan**

Variabel pengamatan meliputi:

1. Jumlah daun pada umur 35 hari setelah tanam (HST).
2. Diameter batang pada umur 35, 70 dan 105 HST.
3. Kandungan klorofil (klorofil a, b, dan klorofil total) pada umur 70 HST.

Pengukuran klorofil menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 649 dan 665 nm. Perhitungan klorofil menggunakan rumus sebagai berikut:



Klorofil a =  $13,7 D-665 - 5,76 D-649$  ( $\text{mg L}^{-1}$ ); Klorofil b =  $25,8 D-649 - 7,60 D-665$  ( $\text{mg L}^{-1}$ ); Klorofil total =  $20,0 D-649 + 6,10 D-665$  ( $\text{mg L}^{-1}$ ) [49]

4. N total.
5. Berat polong kering.
6. Jumlah polong kering.
7. Jumlah biji kering.
8. Berat biji kering.
9. Berat 100 biji kering.
10. Intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan udara.
11. pH, suhu, dan kelembapan media tanam pada umur 35 HST diukur menggunakan alat pengukur pH, suhu, dan kelembapan portabel.

#### **F. Metode Analisis**

Analisis data menggunakan analisis ragam pada taraf 5%, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% untuk membandingkan antara dua rata-rata perlakuan.

## V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Daun, Diameter Batang, dan Jumlah Klorofil Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.))

Hasil analisis ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan terhadap jumlah daun, diameter batang, jumlah klorofil dan N total tanaman kacang komak dapat dilihat pada Tabel 2.

##### a. Jumlah Daun (helai)

Pengaruh naungan berbeda tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 35 HST. Jumlah daun meningkat nyata pada perlakuan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan perlakuan 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi tidak nyata dengan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Interaksi tanpa naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> menunjukkan jumlah daun terbanyak, berbeda tidak nyata dengan interaksi naungan dengan 0 dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>, namun berbeda nyata dengan interaksi naungan dan 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Jumlah daun paling sedikit ditunjukkan pada interaksi antara naungan dan 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>.

##### b. Diameter Batang (mm)

###### 1) Diameter batang pada umur 35 HST

Diameter batang pada umur 35 HST menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara naungan dan konsentrasi PNSB. Interaksi perlakuan  $n_0b_1$  menghasilkan rata-rata diameter batang 35 HST yang lebih besar, berbeda tidak nyata dengan  $n_0b_0$ ,  $n_0b_2$ , dan  $n_1b_2$ , tetapi berbeda nyata dengan  $n_1b_0$  dan  $n_1b_1$ . Pengaruh PNSB maupun naungan terhadap diameter batang umur 35 HST menunjukkan berbeda tidak nyata.

## 2) Diameter batang pada umur 70 HST

Pengaruh naungan berbeda nyata terhadap diameter batang pada umur 70 HST, diperoleh diameter batang yang lebih kecil pada naungan 50% dibandingkan dengan tanpa naungan. Aplikasi PNSB menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap diameter batang, namun cenderung meningkatkan diameter batang dengan pemberian PNSB 10 mL L<sup>-1</sup>.

Interaksi perlakuan tanpa naungan pada semua taraf aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap diameter batang. Interaksi naungan dan aplikasi 5 mL PNSB L<sup>-1</sup> berbeda tidak nyata dengan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi berbeda nyata dengan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Interaksi naungan dan aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap interaksi tanpa naungan dan semua taraf aplikasi PNSB.

## 3) Diameter batang pada umur 105 HST

Pada umur 105 HST, pengaruh naungan berbeda nyata terhadap diameter batang, sedangkan aplikasi PNSB berbeda tidak nyata pada semua taraf. Interaksi perlakuan tanpa naungan pada semua taraf aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap diameter batang. Interaksi naungan dan aplikasi 5 dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> menunjukkan diameter batang yang berbeda tidak nyata.

### **c. Kandungan Klorofil (mg L<sup>-1</sup>)**

#### 1) Klorofil a

Perlakuan naungan meningkatkan kandungan klorofil a secara nyata, pengaruh aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap kandungan klorofil a, tetapi cenderung meningkat pada aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Interaksi perlakuan naungan dengan aplikasi PNSB meningkatkan klorofil a secara nyata. Interaksi naungan dan 10 mL

PNSB L<sup>-1</sup> meningkatkan klorofil a secara nyata dibandingkan dengan interaksi tanpa naungan pada semua taraf aplikasi PNSB. Interaksi naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> berbeda nyata dengan aplikasi 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi tidak nyata dengan aplikasi 0 mL PNSB L<sup>-1</sup>.

## 2) Klorofil b

Kandungan klorofil b meningkat secara nyata pada perlakuan naungan tetapi tidak nyata pada semua taraf aplikasi PNSB. Interaksi perlakuan tanpa naungan dengan semua taraf aplikasi PNSB menunjukkan kandungan klorofil b yang lebih rendah dan tidak nyata dibandingkan dengan interaksi lainnya, tetapi berbeda nyata terhadap interaksi perlakuan naungan dengan aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>.

## 3) Klorofil total

Kandungan klorofil total meningkat secara nyata dengan naungan. Pengaruh aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap kandungan klorofil total, namun aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> cenderung meningkatkan klorofil total. Interaksi naungan dan aplikasi PNSB berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan klorofil total. Interaksi naungan dengan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> p meningkatkan kandungan klorofil total secara nyata dibandingkan dengan interaksi perlakuan lainnya.

## **d. N Total (%)**

Persentase N total tanaman dipengaruhi secara nyata dengan aplikasi PNSB. Aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> meningkatkan persentase N total tanaman secara nyata dibandingkan dengan aplikasi 0 dan 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Interaksi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> dan naungan menunjukkan persentase N total tanaman tertinggi dan berbeda nyata

terhadap interaksi tanpa naungan dan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi tidak nyata dengan interaksi lainnya.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Daun, Diameter Batang, Jumlah Klorofil, dan N Total Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)			Kandungan klorofil (mg L <sup>-1</sup> )			N Total
		35 HST	35 HST	70 HST	105 HST	a	b	
Naungan	tn	tn	*	**	*	*	*	tn
n <sub>0</sub> (0%)	21,88 a	3,98 a	6,29 b	7,14 b	10,95 a	3,40 a	14,34 a	5,25 a
n <sub>1</sub> (50%)	21,32 a	3,60 a	5,54 a	6,23 a	15,27 b	5,49 b	20,34 b	5,66 a
PNSB (mL L <sup>-1</sup> )	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*
b <sub>0</sub> (0)	21,88 b	3,63 a	5,83 a	6,34 a	12,52 a	4,45 a	16,36 a	4,87 a
b <sub>1</sub> (5)	18,25 a	3,89 a	5,79 a	6,99 a	12,46 a	3,93 a	16,37 a	5,24 a
b <sub>2</sub> (10)	24,66 b	3,85 a	6,12 a	6,73 a	14,36 a	4,96 a	19,29 b	6,26 b
Interaksi	tn	*	tn	tn	**	tn	**	tn
n <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	20,75 ab	3,98 ab	6,34 c	6,91 ab	9,16 a	3,16 a	12,30 a	4,51 a
n <sub>0</sub> b <sub>1</sub>	18,63 ab	4,38 b	6,32 c	7,20 b	12,92 b	3,74 a	16,63 ab	5,21 ab
n <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	26,25 c	3,59 ab	6,20 c	7,31 b	10,78 ab	3,31 a	14,08 a	6,05 b
n <sub>1</sub> b <sub>0</sub>	23,00 bc	3,29 a	5,33 ab	5,77 a	15,88 c	5,75 ab	20,42 b	5,24 ab
n <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	17,88 a	3,40 a	5,27 a	6,78 ab	12,00 ab	4,12 ab	16,10 a	5,27 ab
n <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	23,08 bc	4,10 ab	6,04 bc	6,14 ab	17,93 c	6,60 b	24,50 c	6,48 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

tn = Berbeda tidak nyata ; \* = Berbeda nyata ; \*\* = Berbeda sangat nyata

## 2. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Polong Kering, Jumlah Polong Kering, Jumlah Biji Kering, Berat Biji Kering dan Berat 100 Biji Kering Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.)

Hasil analisis ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan terhadap berat polong, jumlah polong, jumlah biji, berat biji kering, dan berat 100 biji kering dapat dilihat pada Tabel 3.

### a. Berat Polong Kering (g)

Perlakuan naungan mempengaruhi berat polong kering secara nyata. Pengaruh aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap berat polong kering. Interaksi tanpa naungan dengan semua taraf aplikasi PNSB menunjukkan berat polong yang lebih

berat dibandingkan dengan interaksi naungan dengan semua taraf aplikasi PNSB. Interaksi tanpa naungan dengan aplikasi 5 mL PNSB L<sup>-1</sup> menunjukkan berat polong tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan 0 dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi berbeda nyata dengan interaksi naungan pada semua taraf aplikasi PNSB.

**b. Jumlah Polong Kering (buah)**

Pengaruh naungan berbeda terhadap jumlah polong kering tanaman. Aplikasi PNSB pengaruhnya berbeda tidak nyata terhadap jumlah polong kering. Jumlah polong kering tertinggi diperoleh pada interaksi tanpa naungan dengan aplikasi 5 mL PNSB L<sup>-1</sup> dan berbeda tidak nyata dengan 0 dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi berbeda nyata dengan interaksi naungan pada semua taraf aplikasi PNSB.

**c. Jumlah Biji Kering (butir)**

Naungan menurunkan jumlah biji kering secara nyata. Pengaruh aplikasi PNSB berbeda tidak nyata terhadap jumlah biji kering. Jumlah biji kering tertinggi diperoleh pada interaksi tanpa naungan pada semua taraf aplikasi PNSB dan berbeda nyata dengan interaksi naungan pada semua taraf aplikasi PNSB.

**d. Berat Biji Kering (g)**

Naungan menurunkan berat biji kering secara nyata. Aplikasi PNSB menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap berat biji kering, tetapi cenderung meningkatkan berat biji kering pada aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Interaksi tanpa naungan dan aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> menunjukkan berat biji kering tertinggi dan tidak nyata dengan aplikasi 0 dan 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi berbeda nyata dengan interaksi naungan pada semua taraf aplikasi PNSB.

### e. Berat 100 Biji Kering (g)

Pengaruh naungan, PNSB, dan interaksi keduanya menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap berat 100 biji kering.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Hasil Penelitian Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Polong Kering, Jumlah Polong Kering, Jumlah Biji Kering, Berat Biji Kering, dan Berat 100 Biji Kering Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Perlakuan	Berat polong kering (g)	Jumlah polong kering (buah)	Jumlah biji kering (butir)	Berat biji kering (g)	Berat 100 biji kering (g)
Naungan	**	**	*	**	tn
n <sub>0</sub> (0%)	133,13 b	119,42 b	429,26 b	98,70 b	25,51 a
n <sub>1</sub> (50%)	60,00 a	58,33 a	201,58 a	50,33 a	24,64 a
PNSB (mL L <sup>-1</sup> )	tn	tn	tn	tn	tn
b <sub>0</sub> (0)	96,20 a	89,88 a	318,17 a	72,60 a	24,30 a
b <sub>1</sub> (5)	99,98 a	88,13 a	334,47 a	74,11 a	25,62 a
b <sub>2</sub> (10)	93,51 a	88,63 a	293,63 a	76,84 a	25,31 a
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
n <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	130,63 bc	118,00 cd	425,33 b	95,45 cd	24,70 a
n <sub>0</sub> b <sub>1</sub>	154,73 c	135,00 d	430,68 b	88,28 bcd	26,54 a
n <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	114,03 bc	105,25 cd	431,75 b	112,38 d	25,28 a
n <sub>1</sub> b <sub>0</sub>	61,78 a	61,75 ab	211,00 a	49,75 ab	23,89 a
n <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	45,23 a	41,25 a	238,25 a	59,95 abc	24,71 a
n <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	73,00 ab	72,00 bc	155,50 a	41,30 a	25,34 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

tn = Berbeda tidak nyata ; \* = Berbeda nyata ; \*\* = Berbeda sangat nyata

### 3. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap pH, Suhu, dan Kelembapan Media Tanam

Hasil analisis ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan terhadap pH, suhu, dan kelembapan media tanam tanaman kacang komak menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan naungan, PNSB, maupun interaksi keduanya (Tabel 4).

Tabel 3. Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap pH, Suhu dan Kelembapan Media Tanam

Perlakuan	pH	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan (%)
<b>Naungan</b>	tn	tn	tn
$n_0$ (0%)	6,36a	31,04a	65,83a
$n_1$ (50%)	6,46a	30,88a	63,33a
<b>PNSB (<math>\text{mL}^{-1}</math>)</b>	tn	tn	tn
$b_0$ (0)	6,48a	31,06a	61,56a
$b_1$ (5)	6,41a	30,94a	64,06a
$b_2$ (10)	6,34a	30,88a	68,13a
<b>Interaksi</b>	tn	tn	tn
$n_0b_0$	6,53a	31,00a	61,25a
$n_0b_1$	6,40a	31,25a	64,38a
$n_0b_2$	6,15a	30,88a	71,88a
$n_1b_0$	6,43a	31,13a	61,88a
$n_1b_1$	6,43a	30,63a	63,75a
$n_1b_2$	6,53a	30,88a	64,38a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

tn = Berbeda tidak nyata ; \* = Berbeda nyata ; \*\* = Berbeda sangat nyata

#### 4. Pengaruh Naungan terhadap Intensitas Cahaya ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ ), dan Kelembapan Udara (%)

Hasil analisis ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa naungan mempunyai intensitas cahaya yang lebih rendah ( $812,43 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan ( $1.358,05 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), sedangkan suhu dan kelembapan udara menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh Naungan terhadap Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembapan Udara

Perlakuan	Intensitas cahaya ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembapan udara (%)
<b>Naungan</b>	**	tn	tn
$n_0$ (0%)	1.358,05b	29,08a	55,51a
$n_1$ (50%)	812,43a	28,60a	55,50a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

tn = Berbeda tidak nyata ; \* = Berbeda nyata ; \*\* = Berbeda sangat nyata



## B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PNSB dengan konsentrasi 10 mL L<sup>-1</sup> meningkatkan jumlah daun pada umur 35 HST secara nyata sebesar 22,53 % dibandingkan dengan konsentrasi 5 mL PNSB L<sup>-1</sup>, tetapi peningkatan jumlah daun hanya 0,35% bila dibandingkan dengan kontrol (0 mL PNSB L<sup>-1</sup>). Aplikasi PNSB dengan konsentrasi 10 mL L<sup>-1</sup> pada kondisi tanpa naungan meningkatkan jumlah daun tanaman sebesar 20,95%. Tanaman polong-polongan umumnya dapat bersimbiosis dengan bakteri *diazotroph* genus *Rhizobium* yang mampu menambat N<sub>2</sub> bebas di udara menjadi ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) yang dapat diserap dan membentuk bintil akar tanaman [50] . Pada penelitian ini bintil akar tidak diamati. Aplikasi PNSB pada tanaman diketahui meningkatkan respons pertumbuhan tanaman pak-choi [51].

Diameter batang pada interaksi naungan dan PNSB 10 mL L<sup>-1</sup> meningkat sebesar 19,76% pada umur 35 HST; 11,75% pada umur 70 HST, dan 6,03% pada umur 115 HST dibandingkan dengan kontrol (0 mL PNSB L<sup>-1</sup>) meskipun tidak nyata. Diameter batang menurun nyata dengan kondisi naungan sebesar 11,92% pada umur 70 HST dan 12,75% pada umur 115 HST.

Kandungan klorofil a, b, dan klorofil total meningkat nyata pada naungan 50% ( 28,29; 38,0; dan 29,50%) dibandingkan dengan tanpa naungan, aplikasi PNSB 10 mL L<sup>-1</sup> meningkatkan klorofil total 15,19% secara nyata dibandingkan dengan kontrol (0 mL PNSB L<sup>-1</sup>). Interaksi perlakuan naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> secara nyata meningkatkan klorofil a 48,91%, klorofil b 52,00%, dan klorofil total 49,80% dibandingkan dengan interaksi tanpa naungan dan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup>. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian pada kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.)

varietas Petek yang toleran naungan menunjukkan bahwa naungan 50% meningkatkan kandungan klorofil a (5,99%) dan klorofil b (13,7%) [45].

Aplikasi 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan kontrol (0 mL PNSB L<sup>-1</sup>) secara nyata meningkatkan N total 22,20%. Interaksi naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan interaksi tanpa naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> meningkatkan 6,64% N total, interaksi naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan interaksi tanpa naungan dan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup> meningkatkan N total sebesar 30,40%. Hal ini disebabkan PNSB memiliki kemampuan fiksasi N<sub>2</sub> dari udara menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dengan enzim nitrogenase. Meskipun enzim nitrogenase dapat dihambat dengan keberadaan oksigen, namun dilaporkan bahwa genus *Rhodospseudomonas* dan *Rhodobacter* sangat toleran terhadap oksigen dan mampu hidup pada kondisi minim oksigen [52]. Kandungan nitrogen pada beras dilaporkan meningkat 7,10% dengan inokulasi PNSB (*R. capsulatus* DSM 155) pada akar tanaman [53]. Jumlah N total diduga juga dipengaruhi oleh simbiosis tanaman dengan bakteri penambat N<sub>2</sub>, *Rhizobium*.

Pengaruh naungan berbeda sangat nyata dan menurunkan berat polong kering, jumlah polong kering, jumlah biji kering, dan berat biji kering (54,93; 51,16; 53,04; dan 49%). Interaksi naungan dan 10 mL PNSB L<sup>-1</sup> bila dibandingkan dengan interaksi naungan dan 0 mL PNSB L<sup>-1</sup> cenderung meningkatkan berat biji kering sebesar 15,06% meskipun tidak nyata.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Analisis Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dengan Naungan

Pengamatan	PNSB (B)	Tanpa naungan (n <sub>0</sub> )	Naungan 50% (n <sub>1</sub> )
Jumlah daun (helai)	b <sub>0</sub>	20,75 a	23,00 bc
	b <sub>1</sub>	18,63 ab	17,88 a
	b <sub>2</sub>	26,25 c	23,08 bc
Diameter batang 35 HST (mm)	b <sub>0</sub>	3,98 ab	3,29 a
	b <sub>1</sub>	4,38 b	3,40 a
	b <sub>2</sub>	3,59 ab	4,10 ab
Diameter batang 70 HST (mm)	b <sub>0</sub>	6,34 c	5,33 ab
	b <sub>1</sub>	6,32 c	5,27 a
	b <sub>2</sub>	6,20 c	6,04 bc
Diameter batang 115 HST (mm)	b <sub>0</sub>	6,91 ab	5,77 a
	b <sub>1</sub>	7,20 b	6,78 ab
	b <sub>2</sub>	7,31 b	6,14 ab
Klorofil a (mg L <sup>-1</sup> )	b <sub>0</sub>	9,16 a	15,88 c
	b <sub>1</sub>	12,92 b	12,00 ab
	b <sub>2</sub>	10,78 ab	17,93 c
Korofil b (mg L <sup>-1</sup> )	b <sub>0</sub>	3,16 a	5,75 ab
	b <sub>1</sub>	3,74 a	4,12 ab
	b <sub>2</sub>	3,31 a	6,60 b
Total klorofil (mg L <sup>-1</sup> )	b <sub>0</sub>	12,30 a	20,42 b
	b <sub>1</sub>	16,63 ab	16,10 a
	b <sub>2</sub>	14,08 a	24,50 c
N total (%)	b <sub>0</sub>	4,51 a	5,24 ab
	b <sub>1</sub>	5,21 ab	5,27 ab
	b <sub>2</sub>	6,05 b	6,48 b
Berat polong kering (g)	b <sub>0</sub>	130,63 bc	61,78 a
	b <sub>1</sub>	154 c	45,23 a
	b <sub>2</sub>	114 bc	73,00 ab
Jumlah polong kering (buah)	b <sub>0</sub>	118,00 cd	61,75 ab
	b <sub>1</sub>	135,00 d	41,25 a
	b <sub>2</sub>	105,25 cd	72,00 bc
Jumlah biji kering (butir)	b <sub>0</sub>	425,33 b	211,00 a
	b <sub>1</sub>	430,68 b	238,25 a
	b <sub>2</sub>	431,75 b	155,50 a
Berat biji kering (g)	b <sub>0</sub>	95,45 cd	49,75 ab
	b <sub>1</sub>	88,28 bcd	59,95 abc
	b <sub>2</sub>	112,38 d	41,30 a
Berat 100 biji kering (g)	b <sub>0</sub>	24,70 a	23,89 a
	b <sub>1</sub>	26,54 a	24,71 a
	b <sub>2</sub>	25,28 a	25,34 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 0,05.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Naungan 50% dan aplikasi PNSB 10 mL L<sup>-1</sup> meningkatkan jumlah daun pada umur 35 HST, kandungan klorofil a,b, dan klorofil total, N total tanaman kacang komak, dan menurunkan berat biji kering kacang komak.

### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi PNSB pada tanaman bukan golongan polong-polongan untuk mengetahui lebih jauh perannya sebagai pupuk hayati yang dapat menyumbang N pada tanaman.

## VII. LUARAN DAN JADWAL PENELITIAN

### A. Luaran

No.	Jurnal	Nama Terbitan	Rencana Tahun Publikasi
1.	Jurnal Nasional Terakreditasi	Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab (JATL)	2023

### B. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-			
		1	2 - 6	7	8
1	Koordinasi				
2	Persiapan bahan dan alat Penelitian				
3	Pelaksanaan Penelitian				
4	Pengolahan, Analisa Data dan Pembahasan				
5	Pembuatan artikel ilmiah				
6.	Pelaporan				

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haliza, W., *et al.* 2010. Pemanfaatan kacang-kacangan lokal mendukung diversifikasi pangan. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 3 (3): 238–245.
- [2] Ekafitri, R. dan Rhestu, I. 2014. Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *PANGAN*. 23 (2): 134–145.
- [3] Sari, I.P. dan Yunita, S. 2020. Kajian literatur: potensi pemanfaatan protein tempe non-kedelai. *Jurnal Teknologi Pangan*. 14 (2): 72–87.
- [4] ANTARA News Megapolitan. 2022. Kacang Komak Bisa Jadi Substitusi Kedelai. <https://megapolitan.antaranews.com/berita/2353/kacang-komak-bisa-jadi-substitusi-kedelai> (accessed Aug. 27, 2022).
- [5] Potensi Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) sebagai Bahan Baku Isolat Protein. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/21772> (accessed Jun. 15, 2022).
- [6] Pengaruh Rasio Kedelai Hitam dengan Komak Hitam terhadap Mutu Kecap Manis yang Dihasilkan. 2022. [https://www.academia.edu/7397305/Pengaruh\\_Rasio\\_Kedelai\\_Hitam\\_Dengan\\_Komak\\_Hitam\\_Terhadap\\_Mutu\\_Kecap\\_Manis\\_Yang\\_Dihasilkan](https://www.academia.edu/7397305/Pengaruh_Rasio_Kedelai_Hitam_Dengan_Komak_Hitam_Terhadap_Mutu_Kecap_Manis_Yang_Dihasilkan) (accessed Jun. 15, 2022).
- [7] Purwitasari, A., *et al.* 2014. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Fisik Kimia dalam Pembuatan Konsentrat Protein Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). Influence of Temperature and Extraction Time to the Physical Chemistry Characteristic in Preparation Protein Concentrate Komak Bean (*Lablab purpureus* (L.) Sweet).
- [8] Widiastuti, A. 2017. Pengaruh substitusi sari kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dan susu skim terhadap sifat organoleptik, nilai pH, dan total bakteri asam laktat yoghurt kacang komak. *Media Gizi Indonesia*. 12 (1): 72–79. Maret 2017. DOI: 10.20473/MGI.V12I1.72-79.
- [9] Andra Farm. 2022. Kacang Komak, Segar, Manfaat, Khasiat, Kandungan Gizi per 100 gram. [https://www.andrafarm.co.id/\\_andra.php?\\_i=daftar-tkpi&kmakan=CR020#manfaat%20rinci](https://www.andrafarm.co.id/_andra.php?_i=daftar-tkpi&kmakan=CR020#manfaat%20rinci) (accessed Sep. 04, 2022).
- [10] Wardani, E., Priyo, W., Karina, R., dan Rojid, S. 2015. Efek antihiperглиkemik dan antihiperkolesterol ekstrak tempe kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) pada hamster diabetik diet tinggi kolesterol. *Pharmacy*. 12 (02): 164–175.
- [11] Makayasa, C.H.A. 2020. Analisis Pengaruh Proses Perebusan Kacang Komak Hitam dan Putih (*Lablab purpureus* L. Sweet) terhadap Fitosterol. Accessed: Sep. 04, 2022. <https://onesearch.id/Record/IOS3215.97426#toc>
- [12] Hartoyo, A., Sukarno, dan Rohmawati, Erma. 2010. Pengaruh fraksi nonprotein kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) terhadap kadar glukosa darah dan malonaldehidat tikus diabetes. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. XXI (1): 40–44.

- [13] Republika Online. 2022. Kacang Komak Bermanfaat Sebagai Antidiabetes. <https://www.republika.co.id/berita/m8807k/kacang-komak-bermanfaat-sebagai-antidiabetes> (accessed Aug. 27, 2022).
- [14] Singh, A. and Abhilash, P.C. 2019. Varietal dataset of nutritionally important *Lablab purpureus* (L.) Sweet from Eastern Uttar Pradesh, India. *Data Brief.* 24: 103935. DOI: 10.1016/j.dib.2019.103935.
- [15] Kumar, S., Diksha, S., Sindhu, S., and Kumar, R. 2021. Biofertilizers: an ecofriendly technology for nutrient recycling and environmental sustainability. *Curr. Res. Microb. Sci.* 3. DOI: 10.1016/J.CRMICR.2021.100094.
- [16] Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali. 2022. Mengenal Bakteri Foto Sintesa dan Manfaatnya. <https://distanpangan.baliprov.go.id/mengenal-bakteri-foto-sintesa-dan-manfaatnya/> (accessed Sep. 18, 2022).
- [17] Lee, S.-K., Lur, H.-S., and Liu, C.-T. 2021. From Lab to Farm: Elucidating the beneficial roles of photosynthetic bacteria in sustainable agriculture. *Microorganisms.* 9 (12). DOI: 10.3390/microorganisms9122453.
- [18] Carozzi, P. and Sacchi, A. 2001. Biomass production and studies on *Rhodospseudomonas palustris* grown in an outdoor, temperature controlled, underwater tubular photobioreactor. *J. Biotechnol.* 88 (3): 239–249. DOI: 10.1016/S0168-1656(01)00280-2.
- [19] du Toit, J.P. and Pott, R.W.M. 2020. Transparent polyvinyl-alcohol cryogel as immobilisation matrix for continuous biohydrogen production by phototrophic bacteria. *Biotechnol. Biofuels.* 13 (1): 1–16. DOI: 10.1186/S13068-020-01743-7/FIGURES/6.
- [20] Madigan, M.T. and Jung, D.O. 2009. An Overview of Purple Bacteria: Systematics, Physiology, and Habitats. 1–15. DOI: 10.1007/978-1-4020-8815-5\_1.
- [21] Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. 2022. Fotosintesis anoksigenik. [https://id.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis\\_anoksigenik](https://id.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis_anoksigenik) (accessed Sep. 05, 2022).
- [22] Larimer, F.W., *et al.* 2003. Complete genome sequence of the metabolically versatile photosynthetic bacterium *Rhodospseudomonas palustris*. *Nature Biotechnology.* 22 (1): 55–61. DOI: 10.1038/nbt923.
- [23] Pechter, K.B., Gallagher, L., Pyles, H., Manoil, C.S., and Harwood, C.S. 2015. Essential genome of the metabolically versatile Alphaproteobacterium *Rhodospseudomonas palustris*. *J. Bacteriol.* 198 (5): 867–876. DOI: 10.1128/JB.00771-15.
- [24] Androga, D.D., *et al.* 2012. Photofermentative hydrogen production in outdoor conditions. *Hydrogen Energy-Challenges and Perspectives.* DOI: 10.5772/50390.
- [25] Erna, L. dan dan Sumarjan. 2008. Keragaan aksesi kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Pulau Lombok pada lahan basah dan kering. *Crop Agro.* 1(2): 97–103.

- [26] *Lablab purpureus* (PROTA). 2022. [https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Lablab\\_purpureus\\_\(PROTA\)&mobileaction=toggle\\_view\\_desktop](https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Lablab_purpureus_(PROTA)&mobileaction=toggle_view_desktop) (accessed Sep. 06, 2022).
- [27] Azkiyah, R. dan Soegianto, A. 2018. Observasi tanaman kacang komak (*Lablab purpureus* L. Sweet) di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Observation of lablab bean (*Lablab purpureus* L. Sweet) in Probolinggo Regency, East Java. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (9): 2363–2371.
- [28] Jayanti, E.T. Kasiamdari, R.S., dan Daryono, B.S. 2018. Variasi genetik kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) menggunakan penanda RAPD di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Bara. *Biota*. 9 (2): 272–279. DOI: 10.20414/JB.V9I2.53.
- [29] KOMAK - ENSIKLOPEDIA BEBAS - Kk - Sttbandung. 2022. [http://kk.sttbandung.ac.id/id3/2-3060-2940/Komak\\_97567\\_ensiklopedia-bebas-q-sttbandung.html](http://kk.sttbandung.ac.id/id3/2-3060-2940/Komak_97567_ensiklopedia-bebas-q-sttbandung.html) (accessed May 18, 2022).
- [30] Anoxygenic photosynthesis - Wikipedia. 2022. [https://en.wikipedia.org/wiki/Anoxygenic\\_photosynthesis](https://en.wikipedia.org/wiki/Anoxygenic_photosynthesis) (accessed Sep. 12, 2022).
- [31] Sakarika, M., *et al.* 2020. Purple non-sulphur bacteria and plant production: benefits for fertilization, stress resistance and the environment. *Microb. Biotechnol.* 13 (5): 1336–1365. DOI: 10.1111/1751-7915.13474.
- [32] George, D.M., Vincent, A.S., and Mackey, H.R. 2020. An overview of anoxygenic phototrophic bacteria and their applications in environmental biotechnology for sustainable Resource recovery. *Biotechnology Reports*. 28. DOI: 10.1016/J.BTRE.2020.E00563.
- [33] Oda, Y., Wanders, W., Huisman, L.A., Meijer, W.G., Gottschal, J.C., and Forney, L.J. 2002. Genotypic and phenotypic diversity within species of purple nonsulfur bacteria isolated from aquatic sediments. *Appl. Environ. Microbiol.* 68 (7): 3467–3477. DOI: 10.1128/AEM.68.7.3467-3477.
- [34] Holguin, G., Vazquez, P., and Bashan, Y. 2001. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of mangrove ecosystems: An overview. *Biology and Fertility of Soils*. 33 (4): 265–278. DOI: 10.1007/s003740000319.
- [35] Coppens, J., *et al.* 2016. The use of microalgae as a high-value organic slow-release fertilizer results in tomatoes with increased carotenoid and sugar levels. *J. Appl. Phycol.* 28 (4): 2367–2377. DOI: 10.1007/s10811-015-0775-2.
- [36] Sean Clark, M., Horwath, William R., Shennan, Carol, and Scow, Kate M. 1998. Changes in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices. *Agron. J.* 90: 662–671.
- [37] Mader, P., Andreas, F., David, D., Lucie, G., Padruot, F., and Urs Niggli. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*. 296: 1694–1698.



- [38] Kang, S.M., *et al.* 2014. Cucumber performance is improved by inoculation with plant growth-promoting microorganisms. 65 (1): 36-44. <http://dx.doi.org/10.1080/09064710.2014.960889>. DOI: 10.1080/09064710.2014.960889.
- [39] Maeda, I. 2021. Potential of phototrophic purple nonsulfur bacteria to fix nitrogen in rice fields. *Microorganisms*. 10 (1). DOI: 10.3390/MICROORGANISMS10010028.
- [40] Wu, Y., *et al.* 2018. 5-aminolevulinic acid (ALA) alleviated salinity stress in cucumber seedlings by enhancing chlorophyll synthesis pathway. *Front Plant Sci.* 9. DOI: 10.3389/FPLS.2018.00635.
- [41] ShuHua, H., KaiJiun, L., Wei, F., HuuSheng, L., and ChiTe, L. 2015. Application of phototrophic bacterial inoculant to reduce nitrate content in hydroponic leafy vegetables. *Crop, Environment & Amp. Bioinformatics*. 12 (1): 30–41.
- [42] Wu, J., Wang, Y., and Lin, X. 2013. Purple phototrophic bacterium enhances stevioside yield by *Stevia rebaudiana* Bertoni via foliar spray and rhizosphere irrigation. *PLoS One.* 8 (6): e67644. DOI: 10.1371/JOURNAL.PONE.0067644.
- [43] Utomo, B. 2007. Fotosintesis pada tumbuhan. *Vegetalika*. 01 (3): 1–26.
- [44] Azhari, N., Izzati, M., dan Saptiningsih, E. 2020. Perkecambahan biji, kandungan pigmen fotosintesis dan pertumbuhan tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) pada kondisi naungan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 5 (2): 166–173. DOI: 10.14710/BAF.5.2.2020.166-173.
- [45] Darma, M., Soverda, N., dan Jasminarni. 2012. Pengaruh naungan terhadap nisbah klorofil a/b serta hasil dua varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Bioplantae*. 1(3): 161–170.
- [46] Pemberton, J.M., Horne, I.M., and McEwan, A.G. 1998. Regulation of photosynthetic gene expression in purple bacteria. *Microbiology (N Y)*. 144 (2): 267–278. DOI: 10.1099/00221287-144-2-267/CITE/REFWORKS.
- [47] Zhu, Y.S. and Hearst, J.E. 1986. Regulation of expression of genes for light-harvesting antenna proteins LH-I and LH-II; reaction center polypeptides RC-L, RC-M, and RC-H; and enzymes of bacteriochlorophyll and carotenoid biosynthesis in *Rhodobacter capsulatus* by light and oxygen. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 83 (20): 7613–7617. DOI: 10.1073/PNAS.83.20.7613.
- [48] Firsow, N.N. and Drews, G. 1977. Differentiation of the intracytoplasmic membrane of *Rhodospseudomonas palustris* induced by variations of oxygen partial pressure or light intensity. *Arch Microbiol*. 115 (3): 299–306. DOI: 10.1007/BF00446456.
- [49] Wintermans, J.F.G.M. and de Mots, A. 1965. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol. *Biochim. Biophys. Acta*. 109: 448–453.
- [50] Astuti, L.A.D., Muslichah, D., Supriyadi, A., Rukmi, M.I., Mulyani, N., dan Sutisna, E. 2021. Karakterisasi bakteri diazotrof dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan

- tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *NICHE Journal of Tropical Biology*. 4 (1): 40–49. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/niche>.
- [51] Wong, W.T., *et al.* 2014. Promoting effects of a single *Rhodopseudomonas palustris* inoculant on plant growth by *Brassica rapa chinensis* under low fertilizer input. *Microbes Environ.* 29 (3): 303–313. DOI: 10.1264/jsme2.ME14056.
- [52] Larimer, F.W., *et al.* 2004. Complete genome sequence of the metabolically versatile photosynthetic bacterium *Rhodopseudomonas palustris*. *Nat. Biotechnol.* 22 (1): 55–61. DOI: 10.1038/nbt923.
- [53] Elbadry, M., El-Bassel, A., and Elbanna, K. 1999. Occurrence and dynamics of phototrophic purple nonsulphur bacteria compared with other asymbiotic nitrogen fixers in ricefields of Egypt. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 15 (3): 359–362. DOI: 10.1023/A:1008971515966.

# L A M P I R A N

## Lampiran 1. Hasil Analisis Larutan Bakteri Fotosintetik (PNSB)

Sumber: Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2022)

Sampel	pH	N Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			Total	
			%	
Bakteri fotosintetik (PNSB)	7,30	0,18	0,03	0,01

## Lampiran 2. Hasil Analisis Media Tanam

Sampel	pH	N Total (%)	P	K
			Tersedia	
			ppm	
Tanah	4,76	0,15	61,31	510,33

Sumber: Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2022)

Lampiran 1. Hasil Analisis Jaringan Tanaman

No.	Kode sampel	N total *(%)	No.	Kode sampel	N total (%)
1	001	4,90	13	101	4,40
2	002	5,57	14	102	5,80
3	003	4,34	15	103	4,34
4	004	3,22	16	104	6,41
5	011	4,17	17	111	4,96
6	012	5,18	18	112	4,79
7	013	5,85	19	113	4,90
8	014	5,63	20	114	6,41
9	021	6,47	21	121	6,97
10	022	6,97	22	122	4,51
11	023	5,12	23	123	6,80
12	024	5,63	24	124	4,34

Sumber: Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2022)

Lampiran 2. Hasil Analisis Klorofil Jaringan Tanaman

Sampel ke-	Pengukuran ke- (Ulangan ukuran)	Absorbansi	
		$\lambda$ -1 (649)	$\lambda$ -1 (665)
004	1	0,640	0,662 *2
	2	0,641	0,663 *2
	3	0,643	0,661 *2
024	1	0,713	0,762 *2
	2	0,731	0,748 *2
	3	0,723	0,747 *2
014	1	0,559	0,670 *2
	2	0,612	0,679 *2
	3	0,606	0,671 *2
011	1	0,573	0,747 *2
	2	0,563	0,749 *2
	3	0,559	0,746 *2
101	1	0,688	0,910 *2
	2	0,702	0,887 *2
	3	0,690	0,891 *2
001	1	0,362	0,819
	2	0,354	0,822
	3	0,357	0,985
114	1	0,792	0,843 *2
	2	0,788	0,836 *2
	3	0,783	0,828 *2
124	1	0,867	0,966 *2
	2	0,876	0,963 *2
	3	0,907	0,965 *2
104	1	0,935	0,973 *2
	2	0,939	0,973 *2
	3	0,947	0,984 *2
103	1	0,576	0,590
	2	0,549	0,598
	3	0,544	0,591
113	1	0,110	0,405
	2	0,108	0,401
	3	0,107	0,410
123	1	0,639	0,669 *2
	2	0,626	0,672 *2
	3	0,627	0,668 *2
002	1	0,195	0,442
	2	0,198	0,436
	3	0,194	0,443

Lanjutan Lampiran 4.

111	1	0,543	0,672 *2
	2	0,545	0,687 *2
	3	0,554	0,674 *2
021	1	0,368	0,503 *2
	2	0,363	0,505 *2
	3	0,369	0,506 *2
121	1	0,909	0,704 *3
	2	0,902	0,702 *3
	3	0,910	0,705 *2
102	1	0,347	0,774
	2	0,335	0,786
	3	0,317	0,783
112	1	0,304	0,612
	2	0,311	0,611
	3	0,306	0,606
022	1	0,195	0,442
	2	0,198	0,436
	3	0,194	0,443
122	1	0,506	0,666 *2
	2	0,509	0,658 *2
	3	0,507	0,659 *2
023	1	0,353	0,887
	2	0,359	0,893
	3	0,369	0,878
003	1	0,276	0,642
	2	0,255	0,665
	3	0,258	0,640
013	1	0,566	0,597 *2
	2	0,584	0,594 *2
	3	0,587	0,593 *2
012	1	0,196	0,573
	2	0,195	0,536
	3	0,187	0,543

Sumber: Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman (2022)



Lampiran 3. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dengan Naungan

Tabel 1. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Daun Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 35 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	153,7361	51,2454	3,542 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	1,8648	1,8648	0,129 tn	10,128	34,116
Galat a	3	43,4098	14,4699			
Bakteri (B)	2	165,4774	82,7387	10,906 **	3,885	6,927
N x B	2	29,5146	14,7573	1,945 tn	3,885	6,927
Galat b	12	91,0356	7,5863			
Total	23	485,0384				

KK (a) = 17,61%; KK (b) = 12,75%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 2. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Diameter Batang Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 35 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	0,3944	0,1315	0,257 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,8932	0,8932	1,746 tn	10,128	34,116
Galat a	3	1,5343	0,5114			
Bakteri (B)	2	0,3011	0,1505	0,562 tn	3,885	6,927
N x B	2	2,5069	1,2534	4,679 *	3,885	6,927
Galat b	12	3,2144	0,2679			
Total	23	8,8442				

KK (a) = 18,87%; KK (b) = 13,66%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 3. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Diameter Batang Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 70 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1,1629	0,3876	3,621 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	3,3004	3,3004	30,830 *	10,128	34,116
Galat a	3	0,3212	0,1071			
Bakteri (B)	2	0,5017	0,2509	1,097 tn	3,885	6,927
N x B	2	1,0215	0,5108	2,233 tn	3,885	6,927
Galat b	12	2,7447	0,2287			
Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01

KK (a) = 5,53%; KK (b) = 8,09%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 4. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Diameter Batang Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 115 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1,8923	0,6308	6,537 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	3,9718	3,9718	41,162 **	10,128	34,116
Galat a	3	0,2895	0,0965			
Bakteri (B)	2	1,1397	0,5698	1,472 tn	3,885	6,927
N x B	2	1,3790	0,6895	1,781 tn	3,885	6,927
Galat b	12	4,6448	0,3871			
Total	23	13,3171				

KK (a) = 4,68%; KK (b) = 9,37%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 5. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Klorofil a Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 70 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	377,9182	125,9727	23,842 *	9,277	29,457
Naungan (N)	1	111,6681	111,6681	21,135 *	10,128	34,116
Galat a	3	15,8508	5,2836			
Bakteri (B)	2	18,6691	9,3346	2,993 tn	3,885	6,927
N x B	2	82,3802	41,1901	13,207 **	3,885	6,927
Galat b	12	37,4249	3,1187			
Total	23	643,9114				

KK (a) = 17,53%; KK (b) = 13,47%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 6. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Klorofil b Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 70 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	80,6547	26,8849	27,419 *	9,277	29,457
Naungan (N)	1	26,1952	26,1952	26,716 *	10,128	34,116
Galat a	3	2,9415	0,9805			
Bakteri (B)	2	4,2248	2,1124	0,750 tn	3,885	6,927
N x B	2	9,1758	4,5879	1,629 tn	3,885	6,927
Galat b	12	33,7971	2,8164			
Total	23	156,9891				

KK (a) = 22,27%; KK (b) = 37,74%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 7. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Klorofil Total Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Umur 70 HST

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	786,1632	262,0544	16,446 *	9,277	29,457
Naungan (N)	1	215,9400	215,9400	13,552 *	10,128	34,116
Galat a	3	47,8024	15,9341			
Bakteri (B)	2	45,7238	22,8619	3,284 tn	3,885	6,927
N x B	2	133,3714	66,6857	9,580 **	3,885	6,927
Galat b	12	83,5282	6,9607			
Total	23	1.312,5289				

KK (a) = 23,02%; KK (b) = 15,22%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 8. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap N Total Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1,2492	0,4164	0,199 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,9886	0,9886	0,471 tn	10,128	34,116
Galat a	3	6,2902	2,0967			
Bakteri (B)	2	8,3150	4,1575	5,159 *	3,885	6,927
N x B	2	0,4540	0,2270	0,282 tn	3,885	6,927
Galat b	12	9,6706	0,8059			
Total	23	26,9677				

KK (a) = 26,53%; KK (b) = 16,45%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 9. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Polong Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	0,0509	0,0170	1,549 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,7238	0,7238	66,048 **	10,128	34,116
Galat a	3	0,0329	0,0110			
Bakteri (B)	2	0,0069	0,0035	0,163 tn	3,885	6,927
N x B	2	0,1147	0,0573	2,688 tn	3,885	6,927
Galat b	12	0,2561	0,0213			
Total	23	1,1853				

KK (a) = 5,42%; KK (b) = 7,57%

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 10. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Polong Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	0,1025	0,0342	2,232 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,6116	0,6116	39,945 **	10,128	34,116
Galat a	3	0,0459	0,0153			
Bakteri (B)	2	0,0205	0,0103	0,562 tn	3,885	6,927
N x B	2	0,1365	0,0682	3,738 tn	3,885	6,927
Galat b	12	0,2191	0,0183			
Total	23	1,1361				

KK (a) = 6,52%; KK (b) = 7,12%

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 11. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Jumlah Biji Kering Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
		113.117,408				
Kelompok (K)	3	7	3.7705,8029	3,335 tn	9,277	29,457
		311.008,341	311.008,341			
Naungan (N)	1	2	2	27,507 *	10,128	34,116
Galat a	3	33.918,9495	11.306,3165			
Bakteri (B)	2	6.762,8168	3.381,4084	0,631 tn	3,885	6,927
N x B	2	7.558,9346	3.779,4673	0,705 tn	3,885	6,927
Galat b	12	64.335,8862	5.361,3239			
		53.6702,337				
Total	23	0				

KK (a) =

33,71%

KK (b) = 23,21%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 12. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat Biji Kering Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1.810,3133	603,4378	1,911 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	14.036,0067	14036,0067	44,457 **	10,128	34,116
Galat a	3	947,1533	315,7178			
Bakteri (B)	2	73,7858	36,8929	0,061 tn	3,885	6,927
N x B	2	1.848,8958	924,4479	1,520 tn	3,885	6,927
Galat b	12	7.298,0783	608,1732			
Total	23	26.014,2333				

KK (a) = 23,84%; KK (b) = 33,09%

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 13. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Berat 100 Biji Kering Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	69,2344	23,0781	2,675 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	4,4527	4,4527	0,516 tn	10,128	34,116
Galat a	3	25,8780	8,6260			
Bakteri (B)	2	7,6942	3,8471	0,568 tn	3,885	6,927
N x B	2	3,5604	1,7802	0,263 tn	3,885	6,927
Galat b	12	81,3389	6,7782			
Total	23	192,1587				

KK (a) = 11,71%;

KK (b) = 10,38%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 14. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap pH Media Tanam Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1,7817	0,5939	5,510 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,0600	0,0600	0,557 tn	10,128	34,116
Galat a	3	0,3233	0,1078			
Bakteri (B)	2	0,0758	0,0379	0,532 tn	3,885	6,927
N x B	2	0,2425	0,1213	1,702 tn	3,885	6,927
Galat b	12	0,8550	0,0713			
Total	23	3,3383				

KK (a) = 5,12%; KK (b) = 4,17%

Keterangan: tn = berbeda tidak nyata

Tabel 15. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Suhu Media Tanam Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	7,4583	2,4861	14,917 *	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,1667	0,1667	1,000 tn	10,128	34,116
Galat a	3	0,5000	0,1667			
Bakteri (B)	2	0,1458	0,0729	0,193 tn	3,885	6,927
N x B	2	0,6458	0,3229	0,853 tn	3,885	6,927
Galat b	12	4,5417	0,3785			
Total	23	13,4583				

KK (a) = 1,32%; KK (b) = 1,99%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 16. Analisis Ragam Aplikasi Bakteri Fotosintetik PNSB dengan Naungan terhadap Kelembapan Media Tanam Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	1.456,2500	485,4167	10,433 *	9,277	29,457
Naungan (N)	1	37,5000	37,5000	0,806 tn	10,128	34,116
Galat a	3	139,5833	46,5278			
Bakteri (B)	2	175,5208	87,7604	1,565 tn	3,885	6,927
N x B	2	76,5625	38,2813	0,683 tn	3,885	6,927
Galat b	12	672,9167	56,0764			
Total	23	2.558,3333				

KK (a) = 10,56%; KK (b) = 11,59%

Keterangan: \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%; tn = berbeda tidak nyata



Tabel 17. Analisis Ragam Pengaruh Naungan terhadap Intensitas Cahaya ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-hit	F.05	F.01
Kelompok (K)	3	5.8958,104	19.652,701	9,061 <sup>tn</sup>	9,277	29,457
Naungan (N)	1	595.395,094	595.395,094	274,520 <sup>**</sup>	10,128	34,116
Galat	3	6.506,579	2.168,860			
Total	7	660.859,777				

KK = 4,29%

Keterangan: \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%; tn = berbeda tidak nyata

Tabel 18. Analisis Ragam Pengaruh Naungan terhadap Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ )

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	F-0,05	F-0,01
Kelompok (K)	3	0,4561	0,1520	0,146 tn	9,277	29,457
Naungan (N)	1	0,4512	0,4512	0,434 tn	10,128	34,116
Galat	3	3,1218	1,0406			
Total	7	4,0292				

KK = 3,54%

Keterangan: tn = berbeda tidak nyata

Tabel 19. Analisis Ragam Pengaruh Naungan terhadap Kelembapan Udara (%)

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F-Hitung	Nilai-P	F-0,01
Kelompok (K)	3	3,2400	1,0800	0,089 tn	0,961	29,457
Naungan (N)	1	0,0001	0,0001	0,000 tn	0,999	34,116
Galat	3	36,2312	12,0771			
Total	7	39,4713				

KK = 6,26%

Keterangan: tn = berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Dokumentasi Foto Penelitian “Aplikasi Bakteri Fotosintetik (PNSB) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) dengan Naungan”



Gambar 1. Tanaman Kacang Komak



Gambar 2. Bunga Tanaman Kacang Komak



Gambar 3. Polong Muda dan Polong Kering Kacang Komak



Gambar 4. Polong Kering dan Biji Kering Kacang Komak