



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202135435, 29 Juli 2021

Pencipta

Nama : **Dr. Sundari, S.Pd, M.Pd, Dr. Abdulrasyid Tolangara, S.Pd, M.Si dkk**

Alamat : Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719, Ternate, MALUKU UTARA, 97719

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **LPPM Universitas Khairun**

Alamat : Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719, Ternate, MALUKU UTARA, 97719

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Karya Ilmiah**

Judul Ciptaan : **Sekuens DNA Barcoding RbcL Dari Kenari Lokal (Canarium Sp) Dari Pulau Makean Maluku Utara**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 26 Juli 2021, di Ternate
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000262171

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. Sundari, S.Pd, M.Pd	Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719
2	Dr. Abdulrasyid Tolangara, S.Pd, M.Si	Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719
3	Dr. Abdu Masúd, S.Pd, M.Pd	Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719
4	Indah Rodianawati, STP., MSc.	Jl. Yusuf Abdurahman, Kampus II UNKHAIR, Kotak Pos 53, Kel. Gambesi, Ternate Maluku Utara, 97719



Sekuens DNA Barcoding RbcL dari Kenari Lokal (*Canarium Sp*) dari Pulau Makean Maluku Utara

Saat ini program ketahanan pangan berfokus pada pemanfaatan makanan berbasis bahan alam, termasuk makanan kesehatan berbahan alam. Salah satu jenis makanan kesehatan berbahan alam adalah asam lemak nabati dari biji kenari (*Canarium ovale*). Maluku Utara merupakan salah satu hotspot tanaman kenari (*Canarium ovale*) di Indonesia. Di pulau Makian tanaman ini tersebar secara melimpah sebagai tanaman hutan. Pemanfaatan potensi asam lemak esensial dari biji kenari sampai saat ini belum dilakukan. Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa biji kenari merupakan sumber asam linoleat, asam Linolenat dan bahan bioaktif asam omega 3, 6, omega 7 dan omega 9 yang tinggi untuk asam lemak nabati. Kebutuhan asam lemak esensial dalam industri pangan, gizi dan farmasi secara nasional maupun internasional terus meningkat. Pada saat ini penelitian eksplorasi asam lemak esensial yang bermanfaat bagi kesehatan masih terus dilakukan. Pada industri farmasi asam lemak esensial ini memiliki peran penting terhadap pencegahan dan pengobatan beberapa jenis penyakit degeneratif. Pada industri pangan asam lemak esensial ini memiliki peran untuk perkembangan otak dan mengontrol fungsi membran pada system syaraf terutama pada nutrisi balita dan superfood pada lansia.

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah terbentuknya industri pengolahan biji kenari sebagai makanan kesehatan (superfood) sumber asam lemak esensial (asam linoleat). Penelitian ini merupakan pengembangan dari rangkain penelitian sebelumnya yang telah memberikan hasil yang signifikan. Pada usulan penelitian ini akan difokuskan pada upaya meningkatkan nilai gizi dan sifat fungsional biji kenari yang dilakukan dengan mengekstrak asam lemak esensial asam linoleat (omega) selanjutnya dikemas menjadi produk makanan bergizi dan berkemasan praktis. Untuk melindungi dan menjaga zat gizi dari produk makanan tersebut digunakan teknologi enkapsulasi.

Untuk pencapaian tujuan penelitian, strategi pelaksanaan penelitian ini direncanakan dilakukan selama selama 3 tahun. Tahun pertama difokuskan pada (1) produksi asam lemak esensial dengan aplikasi enzim lipase, (2) isolasi dan analisis asam linoleat; Tahun kedua difokuskan pada (1) aplikasi produk asam linoleat untuk produksi kapsul ekstrak asam linoleat sebagai bahan sediaan dan fortifikasi pangan, (2) formulasi produk makanan kesehatan berbasis asam linoleat biji kenari termodifikasi dalam pembuatan produk pangan lokal Maluku Utara. Tahun ketiga difokuskan pada (1) aplikasi produk bahan tambahan yang dihasilkan dan produksi superfood asam linoleat biji kenari pada skala industry kecil, (2) diversifikasi produk bahan pangan lokal terfortifikasi sebagai super food untuk menghadapi kerawanan gizi dan pangan di Maluku Utara. Hasil penelitian yang diperoleh diketahui biji kenari dan minyak biji kenari memiliki kandungan asam omega 3, 6, 7 dan 9 yang termasuk kategori tinggi

Hasil sekuen dan analisis BLASTn

1. Sekuen sampel B1

Sequence Assembly 569bp

```

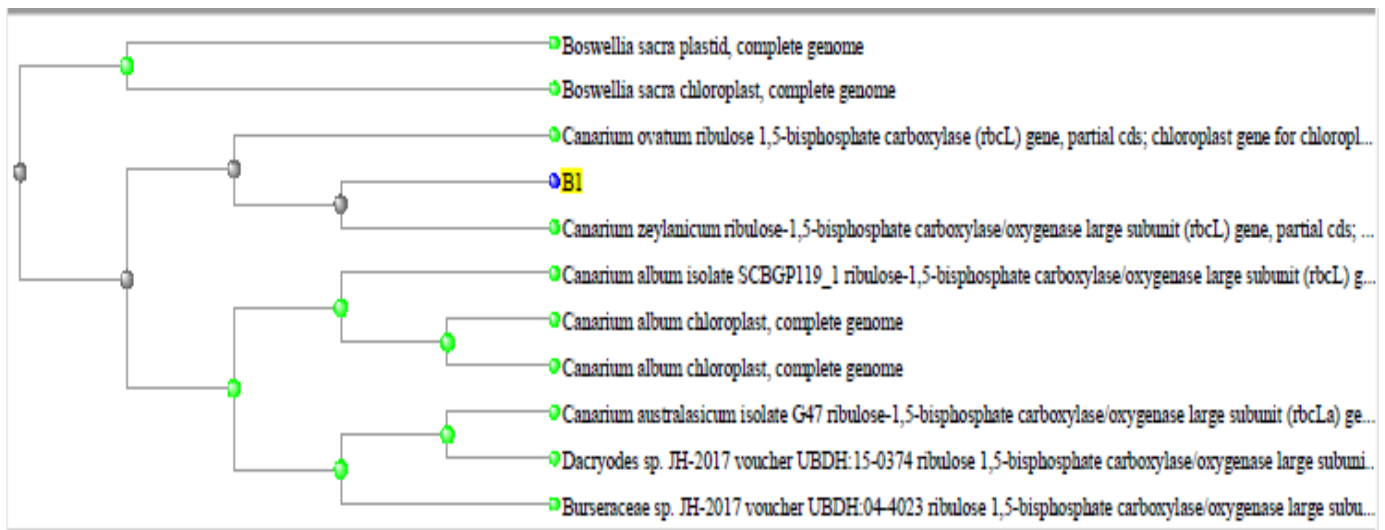
1 CAACAGAGAC TAAAGCAAGA GGTGGATTCA AAGCCGGTGT TAAAGAGTAT AAATTGACTT
61 ATTATACTCC TGAATATCCA ACAAAGATA CTGATATCTT GGCAGCATTTC CGAGTAACTC
121 CTCAACCCGG AGTTCCACCC GAGGAAGCGG GGGCCGCGGT AGCTGCGGAA TCTTCTACTG
181 GTACATGGAC AACTGTGTGG ACCGATGGGC TTACCAGCCT TGATCGTTAC AAAGGACGAT
241 GCTACAACAT CGAGCCCGTT GCTGGAGAAG AAAATCAATA TATATGTTAT GTAGCTTACC
301 CTTTAGACCT TTTTGAAGAA GGTTCTGTTA CTAACATGTT TACTTCCATT GTGGGTAATG
361 TATTTGGGTT CAAAGCCCTG CGCGCTCTAC GTCTAGAGGA TCTACGAATC CCTACCGCGT
421 ATACTAAAAC TTTCCAAGGC CCGCCGCATG GGATCCAAGT TGAGAGAGAT AAATTGAACA
481 AGTATGGCCG TCCCCTATTG GGATGTACTA TTAACCTAA ATTAGGGTTA TCCGCTAAGA
541 ACTACGGTAG AGCTGTTTAT GAATGTCTA

```

Selanjutnya dilakukan analisis BLASTn pada sampel tanaman kenari yang berhasil diamplifikasi dengan gen rbcL sebagai berikut:

	Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium zeylanicum ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) gene, partial cds; chloroplast	1038	1038	99%	0.0	99.65%	KF521882.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium album chloroplast, complete genome	1022	2044	99%	0.0	99.12%	MN106250.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium album chloroplast, complete genome	1022	1022	99%	0.0	99.12%	NC_048982.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium album isolate SCBGP119_1 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) gene, partial cds; chloroplast	1014	1014	98%	0.0	99.29%	KP094377.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Boswellia sacra plastid, complete genome	1011	1011	99%	0.0	98.77%	KY085915.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Boswellia sacra chloroplast, complete genome	1011	1011	99%	0.0	98.77%	KT934315.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium ovatum ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase (rbcL) gene, partial cds; chloroplast gene for chloroplast product	1009	1009	98%	0.0	98.93%	U38856.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Canarium australasicum isolate G47 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) gene, partial cds; chloroplast	1002	1002	98%	0.0	98.93%	JN564179.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Burseraceae sp. JH-2017 voucher UBDH:04-4023 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) gene, partial cds; chlorop	1000	1000	97%	0.0	99.28%	MF435738.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Dacryodes sp. JH-2017 voucher UBDH:16-0374 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) gene, partial cds; chloropla	1000	1000	97%	0.0	99.28%	MF435725.1

Berdasarkan hasil analisis di atas diketahui sampel kenari kode B1 (kenari Kusum) identik dengan *Canarium zeylanicum* NCBI, selanjutnya analisis filogenetik sampel B1 dengan data NCBI



Berdasarkan hasil analisis filogenetik dengan data NCBI diketahui bahwa posisi takson sampel B1 identik dengan *Canarium zeylanicum* NCBI

2. Sekuen sampel B2

Sequence Assembly 587bp

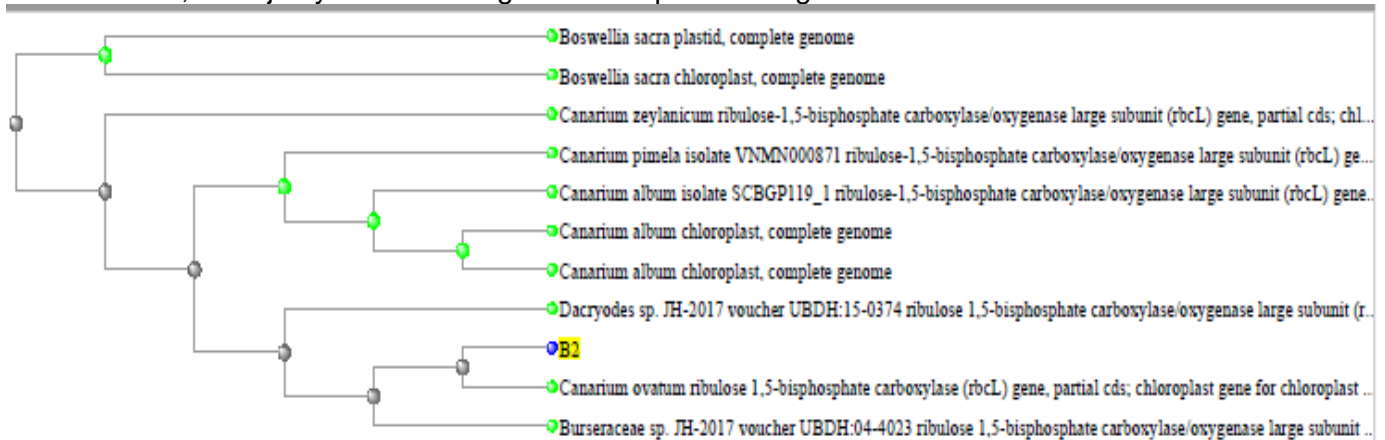
```

1 TTTTATGT CCACCCACCA ACAGAGACTA AAGCAAAGG TGGATTCAA GCCGGTGTTA
61 AAGAGTATAA ATTGACTTAT TATACTCTG AATATCCAAC AAAAGATACT GATATCTTGG
121 CAGCATTCCG AGTAACTCCT CAACCCGGAG TTCCACCCGA GGAAGCGGGG GCCGCGGTAG
181 CTGCGGAATC TTCTACTGGT ACATGGACAA CTGTGTGGAC CGATGGGCTT ACCAGCCTTG
241 ATCGTTACAA AGGACGATGC TACAACATCG AGCCCGTTGC TGGAGAAGAA AATCAATATA
301 TATGTTATGT AGCTTACCCT TTAGACCTTT TTGAAGAAGG TTCTGTTACT AACATGTTTA
361 CTTCCATTGT GGGTAATGTA TTTGGGTTCA AAGCCCTGCG CGTCTACGT CTAGAGGATC
421 TACGAATCCC TACCGCGTAT ACTAAAACCT TCCAAGGCCG GCCGCATGGG ATCCAAGTTG
481 AGAGAGATAA ATTGAACAAG TATGGCCGTC CCCTATTGGG ATGTACTATT AAACCTAAAT
541 TAGGGTTATC CGCTAAGAAC TACGGTAGAG CTGTTTATGA ATGTCTA
  
```

Selanjutnya dilakukan analisis BLASTn pada sampel tanaman kenari yang berhasil diamplifikasi dengan gen *rbcl* sebagai berikut

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
Canarium zeylanicum ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds; chloroplast	1033	1033	96%	0.0	99.47%	KF521882.1
Canarium album chloroplast, complete genome	1026	1026	99%	0.0	98.46%	MN106250.1
Canarium album chloroplast, complete genome	1026	1026	99%	0.0	98.46%	NC_048982.1
Boswellia sacra plastid, complete genome	1014	1014	99%	0.0	98.11%	KY085915.1
Boswellia sacra chloroplast, complete genome	1014	1014	99%	0.0	98.11%	KT934315.1
Canarium album isolate SCBGP119_1 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds; chloroplast	1009	1009	95%	0.0	99.11%	KP094377.1
Canarium ovatum ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase (rbcl) gene, partial cds; chloroplast gene for chloroplast product	1003	1003	95%	0.0	98.75%	U38856.2
Burseraceae sp. JH-2017 voucher UBDH:04-4023 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds; chloroplast	1000	1000	93%	0.0	99.63%	MF435738.1
Dacryodes sp. JH-2017 voucher UBDH:15-0374 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds; chloroplast	1000	1000	93%	0.0	99.63%	MF435725.1
Canarium pimela isolate VNMN000871 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds; chloroplast	1000	1000	93%	0.0	99.63%	MF166608.1

Berdasarkan hasil analisis di atas diketahui sampel kenari kode B2 (kenari towas) identik dengan *Canarium ovatum* NCBI, selanjutnya analisis filogenetik sampel B2 dengan data NCBI



Berdasarkan hasil analisis filogenetik dengan data NCBI diketahui bahwa posisi takson sampel B2 identik dengan *Canarium ovatum* NCBI

3. Sekuen sampel B3

Sequence Assembly 568bp

```

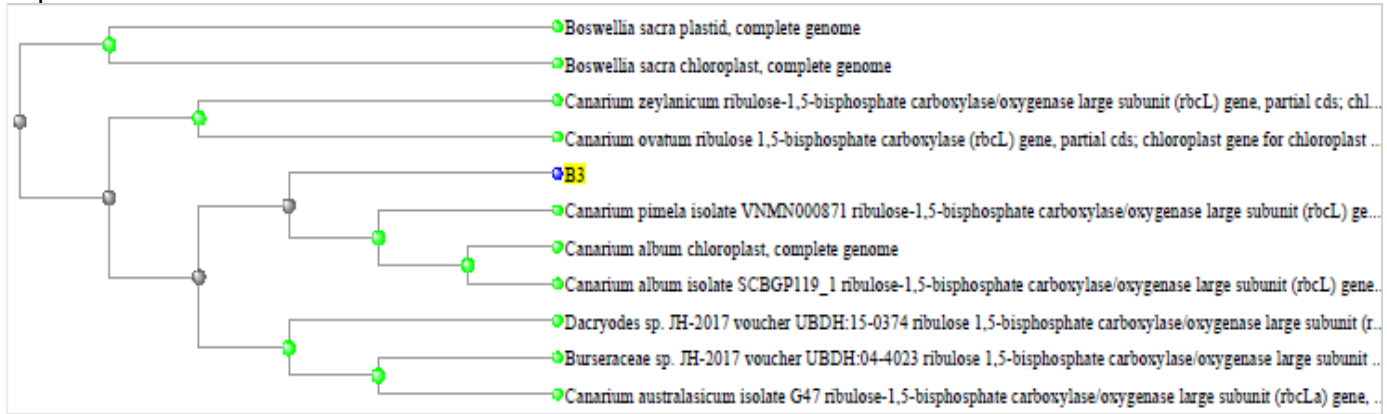
1 AACAGAGACT AAAGCAAAG GTGGATTCAA AGCCGGTGTT AAAGAGTATA AATTGACTTA
61 TTATACTCCT GAATATCCAA CAAAAGATAC TGATATCTTG GCAGCATTCC GAGTAACTCC
121 TCAACCCGGA GTTCCACCCG AGGAAGCGGG GGCCGCGGTA GCTGCGGAAT CTTCTACTGG
  
```

181 TACATGGACA ACTGTGTGGA CCGATGGGCT TACCAGCCTT GATCGTTACA AAGGACGATG
 241 CTACAACATC GAGCCCGTTG CTGGAGAAGA AAATCAATAT ATATGTTATG TAGCTTACCC
 301 TTTAGACCTT TTTGAAGAAG GTTCTGTAC TAACATGTTT ACTTCCATTG TGGGTAATGT
 361 ATTTGGGTTT AAAGCCCTGC GCGCTCTACG TCTAGAGGAT CTACGAATCC CTACCGCGTA
 421 TACTAAACT TTCCAAGGCC CGCCGCATGG GATCCAAGTT GAGAGAGATA AATTGAACAA
 481 GTATGGCCGT CCCCTATTGG GATGTACTAT TAAACCTAAA TTAGGGTTAT CCGCTAAGAA
 541 CTACGGTAGA GCTGTTTATG AATGTCTA

Selanjutnya dilakukan analisis BLASTn pada sampel tanaman kenari yang berhasil diamplifikasi dengan gen *rbcl* sebagai berikut

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
Canarium zeylanicum ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	1012	1012	100%	0.0	99.47%	KF521882.1
Canarium album chloroplast, complete genome	998	998	100%	0.0	98.94%	NC_048982.1
Canarium album isolate SCBGP119_1 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	990	990	98%	0.0	99.11%	KP094377.1
Boswellia sacra plastid, complete genome	989	989	100%	0.0	98.59%	KY085915.1
Boswellia sacra chloroplast, complete genome	989	989	100%	0.0	98.59%	KT934315.1
Canarium ovatum ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase (rbcl) gene, partial cds: chloroplast gene for chloroplast product	985	985	98%	0.0	98.75%	U38856.2
Canarium australasicum isolate G47 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	979	979	98%	0.0	98.75%	JN564179.1
Burseraceae sp. JH-2017 voucher UBDH:04-4023 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chlorop	978	978	96%	0.0	99.63%	MF435738.1
Dacryodes sp. JH-2017 voucher UBDH:15-0374 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloropla	978	978	96%	0.0	99.63%	MF435725.1
Canarium pimela isolate VNMN000871 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	978	978	96%	0.0	99.63%	MF166608.1

Berdasarkan hasil analisis di atas diketahui sampel kenari kode B3 (kenari poda/tua) identik dengan *Canarium album* dan *Canarium pimela* NCBI, selanjutnya analisis filogenetik sampel B3 dengan data NCBI seperti Gambar berikut



Berdasarkan hasil analisis filogenetik dengan data NCBI diketahui bahwa posisi takson sampel B3 tidak identik dengan *Canarium album* dan *Canarium pimela* NCBI, meskipun satu cluster.

4. Sekuen sampel B4

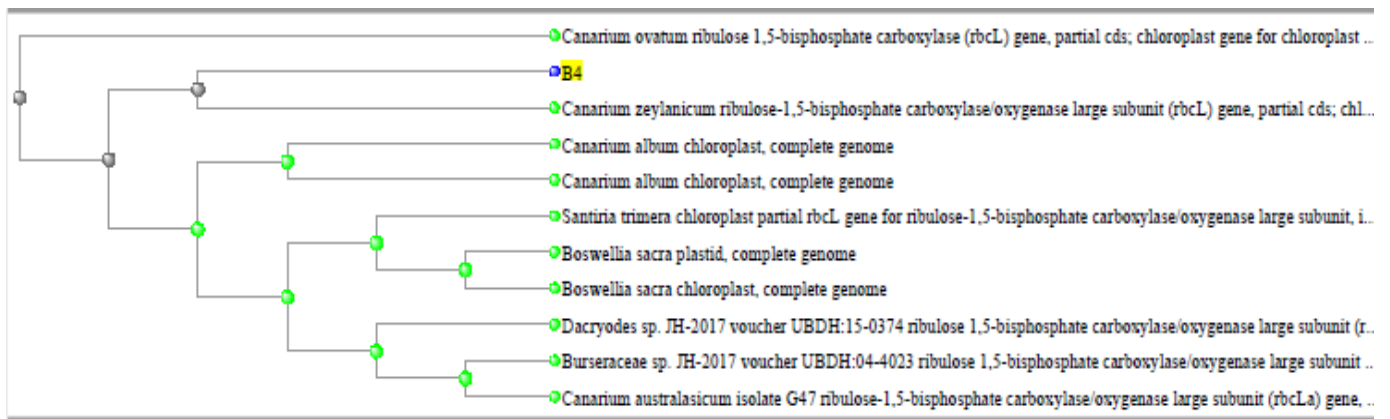
Sequence Assembly 579bp

1 AACAGAGACT AAAGCAAGTG GTGGATTCAA AGCCGGTGTG AAAGAGTATA AATTGACTTA
 61 TTATACTCCT GAATATCCAA CAAAAGATAC TGATATCTTG GCAGCATTCC GAGTAACTCC
 121 TCAACCCGGA GTTCCACCCG AGGAAGCGGG GGCCGCGGTA GCTGCGGAAT CTTCTACTGG
 181 TACATGGACA ACTGTGTGGA CCGATGGGCT TACCAGCCTT GATCGTTACA AAGGACGATG
 241 CTACAACATC GAGCCCGTTG CTGGAGAAGA AAATCAATAT ATATGTTATG TAGCTTACCC
 301 TTTAGACCTT TTTGAAGAAG GTTCTGTAC TAACATGTTT ACTTCCATTG TGGGTAATGT
 361 ATTTGGGTTT AAAGCCCTGC GCGCTCTACG TCTAGAGGAT CTACGAATCC CTACCGCGTA
 421 TACTAAACT TTCCAAGGCC CGCCGCATGG GATCCAAGTT GAGAGAGATA AATTGAACAA
 481 GTATGGCCGT CCCCTATTGG GATGTACTAT TAAACCTAAA TTAGGGTTAT CCGCTAAGAA
 541 CTACGGTAGA GCTGTTTATG AATGTCTACG TGGTGGACT

Selanjutnya dilakukan analisis BLASTn pada sampel tanaman kenari yang berhasil diamplifikasi dengan gen *rbcl* sebagai berikut

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
Canarium zeylanicum ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	1061	1061	99%	0.0	99.83%	KF521882.1
Canarium album chloroplast, complete genome	1048	1048	100%	0.0	99.31%	MN106250.1
Canarium album chloroplast, complete genome	1048	1048	100%	0.0	99.31%	NC_048982.1
Boswellia sacra plastid, complete genome	1037	1037	100%	0.0	98.96%	KY085915.1
Boswellia sacra chloroplast, complete genome	1037	1037	100%	0.0	98.96%	KT934315.1
Canarium ovatum ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase (rbcl) gene, partial cds: chloroplast gene for chloroplast product	1035	1035	98%	0.0	99.13%	U38856.2
Canarium australasicum isolate G47 ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloroplast	1027	1027	98%	0.0	99.12%	JN564179.1
Burseraceae sp. JH-2017 voucher UBDH:04-4023 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chlorop	1026	1026	97%	0.0	99.47%	MF435738.1
Dacryodes sp. JH-2017 voucher UBDH:15-0374 ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcl) gene, partial cds: chloropla	1026	1026	97%	0.0	99.47%	MF435725.1
Santiria trimera chloroplast partial rbcl gene for ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit, isolate GK0470	1026	1026	98%	0.0	99.12%	FN796550.1

Berdasarkan hasil analisis di atas diketahui sampel kenari kode B4 (kenari laka/ungu) identik dengan *Canarium zeylanicum* NCBI, selanjutnya analisis filogenetik sampel B4 dengan data NCBI seperti Gambar berikut



Berdasarkan hasil analisis filogenetik dengan data NCBI diketahui bahwa posisi takson sampel B4 identik dengan *Canarium zeylanicum* NCBI